Hettich
ZENTRIFUGEN

2/86

[redacted]

Bedienungsanleitung

ROTIXA/RP
ROTIXA/RP
ROTIXA/P
ROTIXA/AP

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Allgemeine Information	2
1.1	Definition	2
1.2	Normen und Vorschriften	2
1.3	Fassungsvermögen	2
1.4	Lieferumfang	2
1.5	Allgemein technische Angaben	3
2.	Beschreibung der Zentrifuge	4
2.1	Sicherheitseinrichtungen	4
2.1.1	Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung	4
2.1.2	Unwuchtüberwachungssystem	5
2.1.3	Kohlebürsten-Abnutzung	5
2.1.4	Übertemperatur im Schleuderraum	5
2.1.5	Überwachung der Nenndrehzahl	5
2.2	Aufstellort für die Zentrifuge	5
2.3	Transport und Aufstellung	5
2.4	Installation	6
3.	Bedienungs-Kurzanleitung	7
3.0	Bedienungsanleitung	9
3.1	Beschreibung des Bedienpults	9
3.1.1	Schlüsselschalter	9
3.1.2	Programm-Nr.-Anzeige	10
3.1.3	Funktionstasten zur Programm-Nr.-Anzeige	10
3.1.4	Befehlstasten	11
3.2	12er Tastatur	11
3.3	Zeit-Anzeige	11
3.3.1	Dauerlauf	12
3.3.2	Einschaltzeit	12
3.3.3	Zentrifugierzeit	12
3.3.4	Drehzahlgeführter Anlauf	12
3.3.5	Drehzahlgeführter Auslauf	12
3.4	Drehzahl-Anzeige	13
3.4.1	Drehzahl	13

		Seite
3.4.2	Bremsabschaltungs-Drehzahl	13
3.4.3	Relative Zentrifugalbeschleunigung	14
3.4.4	Rotationsanzeige	14
3.5	Temperatur-Radius-Anzeige	14
3.5.1	Temperatur	14
3.5.2	Zentrifugierradius	15
3.6	Bremsstufen-Anzeige	15
3.7	Leuchtdioden zur Störmeldung	16
3.7.1	Deckel	16
3.7.2	Unwucht	16
3.7.3	Kohlebürsten	16
3.7.4	Kältekreislauf	16
3.7.5	Steuerstromkreis	16
4.	Inbetriebnahme	17
4.1	Vorbereitung	17
4.2	Einschalten	17
4.3	Deckel öffnen	18
4.4	Rotor-Einbau	18
4.5	Rotor-Ausbau	18
4.6	Rotor-Bestückung	18
4.7	Deckel schließen	18
5.	Display-Eingabe	18
5.1	Vorwahl eines Symbols	19
5.2	Zentrifugation mit unbegrenzter Einschaltzeit	19
5.3	Zentrifugation mit begrenzter Einschaltzeit	20
5.4	Zentrifugation mit drehzahlgeführtem Anlauf	20
5.5	Zentrifugation mit drehzahlgeführtem Auslauf	21
5.6	Zentrifugation mit Bremsabschaltung	22
5.7	Zentrifugation mit Kühlung	23
5.8	Berechnung der RZB und der Drehzahl	24

		Seite
5.8.1	Berechnung der RZB	24
5.8.2	Berechnung der Drehzahl	25
5.9	Programmierung	26
5.9.1	Programm-Eingabe	26
5.9.2	Programm-Abruf	27
5.9.3	Programm-Verriegelung	27
5.9.4	Beispiele zur Programmierung	28
5.9.5	Änderung eines Programms	29
6.	Nicht zulässige Zentrifugationsvorgänge	30
7.	Instandhaltung	31
7.1	Pflege	31
7.2	Wartung	31
7.2.1	Wartung allgemein	31
7.2.2	Schwenklager	31
7.2.3	Glasbruch	32
7.2.4	Desinfektion	32
7.2.5	Kühlung	32
7.2.6	Prüfung der Arbeitssicherheit	33
7.2.7	Prüfung durch den Benutzer	33
8.	Verhalten bei Störungen	34
8.1	Stromausfall	34
8.1.1	Programmspeicher	34
8.1.2	Deckel öffnen	34
8.2	Blinken einer Anzeige	34
8.3	Angezeigte Störungen	35
8.3.1	Tabelle über Störungen	36
9.	Instandsetzung	39
9.1	Instandsetzung allgemein	39
9.2	Kohlebürstenwechsel	39
9.2.1	Einschleifen neuer Kohlebürsten	40
9.2.2	Auswechseln des Motors	40
9.2.3	Auswechseln des Tachos	40

		Seite
5.8.1	Berechnung der RZB	24
5.8.2	Berechnung der Drehzahl	25
5.9	Programmierung	26
5.9.1	Programm-Eingabe	26
5.9.2	Programm-Abruf	27
5.9.3	Programm-Verriegelung	27
5.9.4	Beispiele zur Programmierung	28
5.9.5	Änderung eines Programms	29
6.	Nicht zulässige Zentrifugationsvorgänge	30
7.	Instandhaltung	31
7.1	Pflege	31
7.2	Wartung	31
7.2.1	Wartung allgemein	31
7.2.2	Schwenklager	31
7.2.3	Glasbruch	32
7.2.4	Desinfektion	32
7.2.5	Kühlung	32
7.2.6	Prüfung der Arbeitssicherheit	33
7.2.7	Prüfung durch den Benutzer	33
8.	Verhalten bei Störungen	34
8.1	Stromausfall	34
8.1.1	Programmspeicher	34
8.1.2	Deckel öffnen	34
8.2	Blinken einer Anzeige	34
8.3	Angezeigte Störungen	35
8.3.1	Tabelle über Störungen	36
9.	Instandsetzung	39
9.1	Instandsetzung allgemein	39
9.2	Kohlebürstenwechsel	39
9.2.1	Einschleifen neuer Kohlebürsten	40
9.2.2	Auswechseln des Motors	40
9.2.3	Auswechseln des Tachos	40

Andreas Hettich · D-7200 Tuttlingen · Tel. (07461) 705-0

Hettich ZENTRIFUGEN

Tuttingen, den 19.07.1985/s.ri

S E H R W I C H T I G E R H I N W E I S

zum Betrieb von Zentrifugen mit Rotoren unterschiedlicher max. Drehzahlen, z.B. Winkelrotor 5016 und Rotor freischwingend 6254.

Der Unternehmer (Betreiber) ist laut der Unfallverhütungsvorschrift UVV-VBG 7z **verpflichtet**, dafür zu sorgen, daß:

DIE EINGESTEMPELTE max. DREHZAHL des im Einsatz befindlichen ROTORS nicht überschritten wird.

Laut § 19 der UVV-VBG 7z hat der Unternehmer (Betreiber) unter Berücksichtigung der Betriebs- oder Gebrauchsanleitung des Herstellers eine Betriebsanweisung aufzustellen und den Beschäftigten zur Kenntnis zu bringen.

AUS SICHERHEITSGRÜNDEN muß mit dieser Betriebsanweisung eindeutig darauf hingewiesen werden, daß die eingestempelte max. Drehzahl des im Einsatz befindlichen Rotors, sowie die zulässige Füllmenge nicht überschritten werden darf.

Bei Auslieferung erhalten Zentrifugen mit unterschiedlichen Rotoren eine rotorabhängige Betriebsstromkodierung der Steuerung und eine Feineinstellung der Strommeßstufe auf dem Leistungsteil.

An der Steuerung im Deckel und am Leistungsteil wird durch Aufkleber auf diese Sondereinstellung hingewiesen. Bei Steuerungs- bzw. Leistungsteilwechsel müssen die entsprechenden Werte wieder durch den HETTICH-Kundendienst eingestellt werden.

Bei Nachbestellung eines weiteren Rotors muß diese Sondereinstellung ebenfalls durch den Kundendienst erfolgen.

BETRIEBSANLEITUNG (NACH DIN 8418)

1. ALLGEMEINE INFORMATION

1.1 DEFINITION

Die Zentrifugen der Baureihe **ROTIXA** sind Becherzentrifugen, Mikroprozessor-gesteuert und programmierbar. Jahrzehntelange Erfahrung und Wünsche aus der vielseitigen Praxis in Labor und Produktion wurden in diesen Zentrifugen berücksichtigt.

Die Zentrifugen dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden.

1.2 NORMEN UND VORSCHRIFTEN

Diese Zentrifugen sind nach § 2 der **MEDIZINGERÄTEVERORDNUNG** (MedGV) in die **GRUPPE 3** einzuordnen.
Sie entsprechen den Allgemeinen Anforderungen in § 3 der MedGV.

Bei der Konzipierung wurden folgende Normen und Vorschriften berücksichtigt:

1. Unfallverhütungsvorschrift für elektrische Anlagen und Betriebsmittel UVV, VBG 4.
2. Unfallverhütungsvorschrift für Zentrifugen UVV, VBG 7z
3. Unfallverhütungsvorschrift für Kälteanlagen UVV, VBG 20
4. VDE 0875, Funkentstörung entsprechend Funkstörgrad N
5. DIN 58970, Teil 1, 2, 3, und 4, Zentrifugen, Zentrifugenröhrchen
6. BS 4402, Britische Sicherheitsvorschrift für Zentrifugen
7. ÖVE-MG 750, Teil 2
   Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik

1.3 FASSUNGSVERMÖGEN

4 x 600 ml Blutbeutelsysteme, labora-system-Gestelle
für 192 x 7 ml oder 120 x 15 ml sowie Zubehör für nahezu alle Röhrchengrößen (z.B. Vacutainer, Falcon) können zentrifugiert werden (siehe Prospekt).

1.4 LIEFERUMFANG

Mit jeder Zentrifuge werden geliefert:

2 Metallschienen mit Nägel zum Abrollen von der Holzpalette
1 Gabelschlüssel SW 17 für die Schraubfüße
2 Wand-Abstandsbolzen
1 Steckschlüssel für den Rotor
2 Kohlebürsten mit 2 Sicherungen
1 Sicherungseinsätze
1 Vaseline-Spray zum Fetten der Tragzapfen und als Korrosionsschutz für Aluminium-Gehänge
2 Schlüssel für Schlüsselschalter
1 Serviceanleitung
1 Prüfbuch

1.5 ALLGEMEIN TECHNISCHE ANGABEN

1.5.1	Hersteller	HETTICH-Zentrifugen		
	Ort	Tuttlingen		
1.5.2	Typenbezeichnung	**ROTIXA/RP** **ROTIXA/RP** 333	**ROTIXA/P**	**ROTIXA/AP**
1.5.3	Verkaufsnummer	4200	4201	4202
1.5.4	elektr. Anschluß	220 V, 50 Hz ~		
1.5.5	Anschlußwert	3,0 kVA	2,2 kVA	1,8 kVA
1.5.6	Stromaufnahme	14 A	10 A	8 A
1.5.7	Leistungsaufnahme ges.	2,2 KW	1,6 KW	1,3 KW
1.5.8	Drehzahl	7500 min^{-1}		
1.5.9	RZB	6100		
1.5.10	zulässige Dichte	1,2 kg/dm^3		
1.5.11	zul. kinetische Energie	50 000 Nm		
1.5.12	Prüfpflicht	ja		
1.5.13	Geräuschpegel	65 dB (A)	58 dB (A)	
1.5.14	Funkentstörung	VDE 0875, Funkstörgrad N		
1.5.15	Abmessung			
	Breite	650 mm		
	Tiefe	720 mm		
	Höhe	1030 mm		
1.5.16	Gewicht	ca. 165 kg	ca. 140 kg	ca. 110 kg
1.5.17	vom Anwender einzutragen: Inventar-Nr. Überwachungs-Nr. Ort der Aufstellung	_____ _____ _____		

2. BESCHREIBUNG DER ZENTRIFUGEN

Die Zentrifugen der Baureihe ROTIXA sind nach neuesten technischen Erkenntnissen und in traditioneller HETTICH-Qualität gefertigt.

Vier Ausführungen, und zwar die Typen:

ROTIXA/AP	ohne Kühleinrichtung
ROTIXA/P	mit Kühleinrichtung
ROTIXA/RP	mit verstärkter Kühleinrichtung
ROTIXA/RP	Heizen-Kühlen

tragen dazu bei, daß diese neue HETTICH-Generation Mikroprozessor-gesteuerter Zentrifugen mit integriertem Rechner und Programmspeicher viele Wünsche erfüllt, sowohl im Routinebetrieb als auch in Präzision und Reproduzierbarkeit schwieriger Sedimentgewinnung. Dies wiederum erleichtert wesentlich den täglichen Arbeitsanfall.

Bei den Zentrifugen mit Kühleinrichtung ist die Schleuderraumtemperatur regelbar von - 10° C bis + 40° C.

Die Zentrifugen sind geprägt durch einen selbsttragenden Stahlrahmen, die Verkleidung ist aus geschäumtem, konstruktivem Chemie-Werkstoff. Nach Abnahme der Verkleidung ist die Zentrifuge ringsum zugänglich. Die Arbeitsplatte und die Rotorkammer (Schleuderraum) sind aus rostfreiem Edelstahl. Die Rotorkammer, aus Sicherheitsgründen doppelwandig, besitzt am Boden bei den Kühlzentrifugen einen Kondenswasser-Ablauf, die dazugehörende Auffangschale befindet sich in der vorderen unteren Verkleidung. Die Zentrifuge ist fahrbar. Zur Aufstellung vor Ort besitzt sie zwei Schraubfüße. Als Direktantrieb dient ein Elektromotor mit hoher Beschleunigungsarbeit, Beschleunigung und Bremsung sind stromgeführt.

Das Eingabe- und Informatiosfeld ist eine wasser- und staubdichte Folientastatur. Sie befindet sich im Deckel der Zentrifugen. Die Elektronikeinheit, Mikroprozessor-gesteuert hat folgende Funktionen:

Integrierter Rechner mit Ein- und Ausgabeteil
Programmspeicherung
An- und Auslaufintegrator
Drehzahl- und Stromregler
Bremsstromregler
Stillstandsüberwachung
Temperaturregler
Zentrale Stromversorgung
Schnittstelle für Drucker oder zentr. Datenerfassung
Störmeldungen

2.1 SICHERHEITSEINRICHTUNGEN

2.1.1 DECKELVERRIEGELUNG, DECKELZUHALTUNG

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Deckel geschlossen ist. Die elektrische und die mechanische Verriegelung muß eingerastet sein. Wird der quadratische Drücker der mechanischen Verriegelung während des Zentrifugiervorganges betätigt, schaltet der Antrieb ab. LED ● leuchtet (siehe 8.3.1). Der Deckel kann erst geöffnet werden bei Stillstand des Rotors. Bei Stillstand des Rotors ist der Antrieb allpolig vom Netz getrennt (ÖVE-Vorschrift).

2.1.2 UNWUCHTÜBERWACHUNGSSYSTEM

Bei ungleichmäßiger Beladung gegenüberliegender Becher wird der Antrieb in der Beschleunigungsphase (Anlauf) abgeschaltet.

2.1.3 ÜBERWACHUNG DER KOHLEBÜRSTEN-ABNUTZUNG

Die Abnutzung der Kohlebürsten wird rechtzeitig signalisiert, um Beschädigungen am Kollektor, die zum Ausfall der Zentrifuge führen, zu vermeiden.

2.1.4 ÜBERTEMPERATUR IM SCHLEUDERRAUM

Wird die Temperatur im Schleuderraum, z.B. bei Ausfall der Kühlung, wärmer als 50° C, schaltet der Antrieb ab. Der Auslauf erfolgt mit höchster Bremskraft.

2.1.5 ÜBERWACHUNG DER NENNDREHZAHL

Wird die vorgegebene Drehzahl durch irgendeinen Umstand um mehr als 200 min^{-1} überschritten, so schaltet der Antrieb ab.

2.2 AUFSTELLORT FÜR DIE ZENTRIFUGEN

Erforderliche Stellfläche ca. 1 m^2.
Die Last (165 kg) ruht auf 4 Füßen, diese bilden die Eckpunkte einer Fläche von 438 x 450 mm.

Die Raumtemperatur am Aufstellort muß größer sein als + 5° C.
Ist dies nicht der Fall, so ist die Funktion der elektronischen Bauelemente nicht gewährleistet.

2.3 TRANSPORT UND AUFSTELLUNG

Die Zentrifugen befinden sich bei Anlieferung in einem Karton durch Verpackungsband auf einer Holzpalette befestigt.

Zentrifugen unter Beachtung der Hinweise auf Blatt V0684, liegt der Verpackung bei, an Aufstellort schieben.

Zur ausreichenden Belüftung ist die Anbringung der 10 cm langen Wand-Abstandsbolzen unbedingt erforderlich.

Am Aufstellort beide Schraubfüße herausdrehen (17 mm Gabelschlüssel). Beide vorderen Rollen müssen entlastet sein, damit die Zentrifugen fest auf ihrer Unterlage stehen.

2.4 INSTALLATION

2.4.1 WÄRMEERZEUGUNG

Nahezu die gesamte zugeführte Energie wird in Wärme umgewandelt und an die Umgebungsluft abgegeben, Leistungsaufnahme siehe 1.5.7.

2.4.2 ANSCHLUSSART

Die Zentrifugen der Baureihe **ROTIXA** sind Geräte der Schutzklasse I und besitzen ein dreiadriges Anschlußkabel von 2,5 m Länge mit Schutzkontakt-Winkelstecker.

2.4.3 FESTANSCHLUSS

Ist Festanschluß erforderlich, so darf die Festinstallation nur durch einen zugelassenen Elektriker vorgenommen werden.

2.4.4 SICHERUNGEN BAUSEITS

Die Zentrifugen sind mit jeweils 16 A, G abzusichern.

3. BEDIENUNGS-KURZANLEITUNG

Bevor Sie sich mit der Betriebsanleitung näher befassen, soll Ihnen diese Kurzanleitung zeigen, wie problemlos und einfach und vor allen Dingen wie mit wenigen Handgriffen Ihre Zentrifuge zu bedienen ist.

Achtung!
Achten Sie vor der ersten Inbetriebnahme darauf, daß:

1. Ihre Zentrifuge vorschriftsmäßig aufgestellt und installiert ist (siehe hierzu die Abschnitte 2.2 - 2.4.4).

2. Ihre Zentrifuge vorschriftsmäßig bestückt ist (siehe hierzu die Abschnitte 4.2 - 4.7).

Sind beide Forderungen erfüllt, beginnen Sie mit der Inbetriebnahme. Was Ihre Zentrifuge kann und welche Zahlenwert-Eingabemöglichkeiten bestehen, entnehmen Sie der folgenden Bedienungsanleitung.

Kurzfassung **Display-Eingabe**
(siehe Bild 1 - 3)

1. Schlüsselschalter in Stellung 1.
2. Funktionstaste unterhalb der gewünschten Anzeige drücken.
3. Zahlenwert für das leuchtende Speicher-Symbol über die 10er Tastatur eingeben.
4. Durch nochmaliges Drücken derselben Taste nächstes Speicher-Symbol oder durch Drücken einer weiteren Funktionstaste nächste Anzeige anwählen.
5. Jeweils den entsprechenden Zahlenwert eingeben.
6. Belegen Sie auf diese Weise die von Ihnen benötigten Speicher.
7. Bei Vorwahl der Bremsstufen-Anzeige (O) leuchtet kein Speicher-Symbol.
8. START-Taste drücken.
   Das im Display stehende Programm läuft ab. Nach Beendigung der Zentrifugation, bei Stillstand des Rotors erscheinen wieder die zuletzt eingegebenen Zahlenwerte im Display.

   Ein akkustisches Signal weist alle 10 sek darauf hin, daß der Zentrifugiervorgang beendet ist.

   Taste [•⁄] drücken. Deckel öffnen, Rotor wieder neu bestücken.

   Deckel schließen,
   und schon kann der nächste Zentrifugationsablauf erfolgen.

Kurzfassung **Programmierung**
(siehe Bild 3)

Das im Display stehende Programm soll gespeichert werden.

1. Schlüsselschalter in Stellung **3.**
2. Programm-Nr.-Taste **(2)** drücken.
3. Gewünschte Programm-Nr. eingeben.
4. Ablege-Taste **(3)** drücken. Programm ist gespeichert.

Kurzfassung **Betrieb der Zentrifuge mit gespeichertem Programm**

1. Schlüsselschalter in Stellung **1.**
2. Programm-Nr.-Taste **(2)** drücken.
3. Nummer des gespeicherten Programms eingeben.
4. Abruf-Taste **(1)** drücken. Programm steht im Display.
5. START-Taste drücken.

Kurzfassung **Betrieb der Zentrifuge mit verriegeltem Programm**

Das im Display stehende Programm soll verriegelt werden.

1. Schlüsselschalter in Stellung **2.**
2. Schlüssel abziehen.
3. Die im Display stehenden Zentrifugierdaten können weder gelöscht, geändert noch überschrieben werden.
4. START-Taste drücken.

3.0 BEDIENUNGSANLEITUNG

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme die folgenden Erläuterungen bzw. Beschreibungen sorgfältig durch.

Beginnen Sie erst mit der Eingabe von Zentrifugierdaten, wenn Sie wissen:

WAS - WO - WIE

eingestellt und abgelesen werden kann!

Prägen Sie sich ein:

1. Die verschiedenen Bezeichnungen und Symbole
2. Die einzelnen Display-Eingabemöglichkeiten
3. Die Benutzung und die Funktionen der einzelnen Tasten

Verfolgen Sie die Beschreibungen Schritt für Schritt, und Sie werden schnell mit der Bedienung Ihrer Zentrifuge vertraut sein, und Sie werden feststellen, daß die Programmierung Ihrer Zentrifuge keine Erfahrung im Erstellen von Programmen erfordert.

3.1 BESCHREIBUNG DES BEDIENPULTS

Betrachten Sie Bild 1, Seite 1

FELD A ENTHÄLT:

Schlüsselschalter,
Programm-Nr.-Anzeige,
3 Funktionstasten,
3 Befehlstasten

3.1.1 SCHLÜSSELSCHALTER

Der Schlüsselschalter hat 4 Schaltstellungen mit beliebiger Bewegung in beide Richtungen. In jeder dieser 4 Schaltstellungen ist der Schlüssel abziehbar. Die jeweilige Schaltstellung wird durch Aufleuchten der entsprechenden Bezeichnung angezeigt.

Die Schaltstellungen im einzelnen:

Schaltstellung **0** AUS/OFF
Zentrifuge ist ausgeschaltet.
Die im Speicher abgelegten Programme sind dauerhaft gesichert.

Schaltstellung 1 — EIN/ON
Zentrifuge ist eingeschaltet.
Programme können aus dem Speicher abgerufen werden.

Im Display stehende Zentrifugierdaten können gelöscht, geändert oder überschrieben werden. Im Speicher abgelegte Programme können nicht geändert werden.

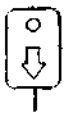
Schaltstellung 2 — Programm
Im Display stehende Zentrifugierdaten können
nicht gelöscht,
nicht geändert,
nicht überschrieben werden.

Schaltstellung 3 — Input
Zentrifuge ist eingeschaltet.
Programme können aus dem Speicher abgerufen und in den Speicher eingegeben werden.

3.1.2 PROGRAMM-NR.-ANZEIGE

mit 3 Funktionstasten,
Anzeige 2-stellig,
mögliche Eingabe 0 - 99
Speicherbelegung 1 - 99

3.1.3 FUNKTIONSTASTEN ZUR PROGRAMM-NR.-ANZEIGE


1

In Schlüsselschalterstellung **1** und **3** leuchtet LED in Taste **(1)**. Nach Eingabe der gewünschten Programm-Nr. in die Anzeige werden nach Drücken der Taste **(1)** die im Speicher unter der in der Anzeige stehenden Programm-Nr. abgelegten Zentrifugierdaten ins Display gestellt.

2

Nach Drücken der Taste **(2)** in Schlüsselschalterstellung **1** und **3** leuchtet LED in Taste **(2)**.

Leuchtet LED in Taste **(2)**, kann gewünschte Programm-Nr. zur Speichereingabe oder zum Speicherabruf in die Anzeige eingegeben werden.

3

In Schlüsselschalterstellung **2** leuchtet LED in Taste **(2)** immer, dies bedeutet:

Die im Display stehenden und die in den Anzeigespeichern abgelegten Zentrifugierdaten sind verriegelt. Diese Daten können nicht geändert werden.

In Schlüsselschalterstellung **3** leuchtet LED in Taste **(1)** und **(3)**. Nach Eingabe der gewünschten Programm-Nr. in die Anzeige werden nach Drücken der Taste **(3)** die im Display stehenden und die in den Anzeigespeichern abgelegten Zentrifugierdaten im Programm-Speicher abgelegt.

PROGRAMM-Eingabe oder **PROGRAMM-Abruf** kann nur erfolgen bei:

Stillstand des Rotors.

3.1.4 BEFEHLSTASTEN

Nach Drücken der Taste **START** läuft das im Display stehende Programm ab. Ein **START** erfolgt aber nur nach korrekter Eingabe von Zentrifugierdaten und bei richtiger Bedienung. Der Programmablauf ist Mikroprozessor-gesteuert.

Durch Drücken der Taste **STOP** wird der Programmablauf sofort unterbrochen. Der Auslauf erfolgt mit höchster Bremsstufe.

Bei Stillstand des Rotors leuchtet LED in Taste Deckel öffnen. Durch Drücken der Taste erlischt LED. Magnet der elektr. Verriegelung zieht an. Durch Betätigung der mech. Verriegelung kann der Deckel geöffnet werden.

3.2 FELD B ENTHÄLT:

12er TASTATUR

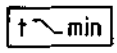
Mit der Tastatur werden Zahlenwerte in die vorgewählte Anzeige eingegeben.

Taste dient der Eingabe von Minus- oder Plustemperaturen. Vorzeichen + wird nicht angezeigt.

Taste dient der Löschung von Zahlenwerten in der angewählten Anzeige.

3.3 FELD C ENTHÄLT:

ZEIT-ANZEIGE

mit Multifunktionstaste **(4)**
Zeit-Anzeige mit den Speichern 
Anzeige 3-stellig
mögliche Eingabe 0 - 999

In die Zeit-Anzeige kann eingegeben werden:

1. 0 Dauerlauf
2. t/min Einschaltzeit
3. t/min Zentrifugierzeit (nur in Verbindung mit Anlaufintegrator)
4. t/s DREHZAHLGEFÜHRTER ANLAUF (Anlaufintegrator)
5. t DREHZAHLGEFÜHRTER AUSLAUF (Auslaufintegrator)

3.3.1 DAUERLAUF

Zifferneingabe 0

Bei Vorwahl DAUERLAUF erfolgt der Zentrifugationsablauf bzw. ist die Einschaltzeit unbegrenzt. Die Einschaltzeit wird im Minuten-Intervall von 0 aus steigend angezeigt. Die Einschaltzeit kann nur durch Drücken der Taste **STOP** unterbrochen werden, gleichzeitig erfolgt ein **STOP** der Zeitanzeige. Der Auslauf erfolgt mit vorgewähltem, drehzahlgeführtem Auslauf bzw. mit vorgewählter Bremsstufe. **NOT-STOP** erfolgt nach nochmaligem Drücken der **STOP**-Taste, der Auslauf erfolgt danach mit höchster Bremsstufe. Der Zahlenwert der abgelaufenen Einschaltzeit erlischt bei Stillstand des Rotors.

3.3.2 EINSCHALTZEIT

Zifferneingabe 1 - 999 min

t/min Einschaltzeit t_e ist die Zeitspanne in Minuten zwischen Inbetriebnahme (Einschalten) und außer Betrieb setzen (Ausschalten) des Zentrifugenantriebes (DIN 58970).

3.3.3 ZENTRIFUGIERZEIT

Zifferneingabe 1 - 999 min

t/min Zentrifugierzeit t_z ist die Zeitspanne in Minuten vom Ende der Anlaufzeit bis zum Ausschalten des Zentrifugenantriebes.

3.3.4 DREHZAHLGEFÜHRTER ANLAUF

Zifferneingabe 0 - 999 sek

t⌒s Anlaufzeit t_a ist die Zeitspanne in Sekunden, bis die gewünschte Betriebsdrehzahl erreicht ist.

Die Anlaufzeit wird begrenzt von der Last und vom zulässigen Anlaufstrom (stromgeführter Anlauf). Dieser STROMGEFÜHRTE ANLAUF kann nicht verändert werden, aber:

Der STROMGEFÜHRTE ANLAUF kann mit dem DREHZAHLGEFÜHRTEN ANLAUF verlängert werden.

Die Zeit muß jedoch größer sein, als die Zeit des STROMGEFÜHRTEN ANLAUFS.

Ist die Zeit kleiner, übernimmt die Steuerung selbsttätig den STROMGEFÜHRTEN ANLAUF. Dies kann zu einem Drehzahl-Überlauf führen. Siehe Diagramm-Nr. 1 (im Anhang).

3.3.5 DREHZAHLGEFÜHRTER AUSLAUF

Zifferneingabe 0 - 99 min

t⌒min Auslaufzeit t_{aus} ist die Zeitspanne in Minuten vom Ausschalten des Zentrifugenantriebes bis zum Stillstand des Rotors. Wird keine Bremsstufe vorgewählt (siehe 3.6), so erfolgt der FREIE AUSLAUF.

Der FREIE AUSLAUF ist lastabhängig. Er wird begrenzt durch die kinetische Energie der umlaufenden Teile der Zentrifuge sowie durch Luft- und Achsreibung.

Dieser FREIE AUSLAUF kann mit dem DREHZAHLGEFÜHRTEN AUSLAUF verlängert werden. Die Zeit muß jedoch größer sein, als die Zeit des FREIEN AUSLAUFS.

Ist die Zeit kleiner, so erfolgt der Auslauf bis zum Stillstand des Rotors in der Funktion des FREIEN AUSLAUFS. Siehe Diagramm-Nr. 4,5 (im Anhang).

3.4 FELD D ENTHÄLT:

DREHZAHL-ANZEIGE

mit Multifunktionstaste (5)
Drehzahl-Anzeige mit den Speichern [n/min⁻¹] [n(o)/min⁻¹] [RZB]
Anzeige 4-stellig
mögliche Eingabe 0 - 9999
Rotationsanzeige

In die Drehzahl-Anzeige kann eingegeben werden:

1. [n/min⁻¹] Drehzahl
2. [n(o)/min⁻¹] Bremsabschaltungs-Drehzahl
3. [RZB] relative Zentrifugalbeschleunigung

Mit dieser Anzeige werden auch Fehler angezeigt, die zum Ausfall der Zentrifuge führen (siehe 8.3).

3.4.1 DREHZAHL

Zifferneingabe 10 - 9990 min^{-1}

[n/min⁻¹] Die Steuerung der Zentrifuge ist fest eingestellt für die Nenndrehzahl des mitgelieferten Rotors. Kommen mehrere Rotore zum Einsatz, so ist immer die Nenndrehzahl des Rotors mit der kleinsten Drehzahl eingestellt. Bis zu dieser eingestellten Nenndrehzahl können Zahlenwerte eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt im 10er Sprung, d.h. letzte Ziffer ist immer 0.
Ist keine Drehzahl eingegeben, so kann die Zentrifuge nicht gestartet werden.

Die NENNDREHZAHL ist gemäß der Unfallverhütungsvorschrift VBG, 7 z identisch mit der höchstzulässigen Drehzahl, die für den Rotor aus Sicherheitsgründen nicht überschritten werden darf. Diese NENNDREHZAHL, sie ist zentrifugenabhängig, ist dem Datenblatt im Anhang zu entnehmen. Diese Drehzahlangabe hat Vorrang gegenüber der Drehzahl, die auf dem Rotor eingestempelt ist.

3.4.2 BREMSABSCHALTUNGS-DREHZAHL

Zifferneingabe 10 - 9990 min^{-1}

[n(o)/min⁻¹] Bei Erreichen dieser vorgegebenen Drehzahl während des Auslaufs, erfolgt die Bremsabschaltung. Ab dieser Drehzahl erfolgt der FREIE AUSLAUF. Die Eingabe erfolgt im 10er Sprung.

Ist die vorgegebene Drehzahl größer als die Betriebsdrehzahl, oder ist sie gleich der Nenndrehzahl, so erfolgt nach Abschaltung des Zentrifugenantriebes der Auslauf bis zum Stillstand des Rotors, in der Funktion des FREIEN AUSLAUFS.

3.4.3 RELATIVE ZENTRIFUGALBESCHLEUNIGUNG (RZB)

Zifferneingabe 1 - 9999

Die RZB ist ein einheitenfreier Zahlenwert. Sie wird aus Zentrifugierradius und Drehzahl errechnet.

$$RZB = \left(\frac{n}{1000}\right)^2 . r . 1{,}118$$

hierin bedeuten: r = Zentrifugierradius in mm
n = Drehzahl in min^{-1}

Berechnung der RZB siehe 5.8.

3.4.4 ROTATIONSANZEIGE

Die Rotation des Rotors wird durch Leuchten der grünen LED angezeigt.

3.5 FELD E ENTHÄLT:

TEMPERATUR-RADIUS-ANZEIGE
RADIUS-ANZEIGE BEI ROTIXA/AP

mit Multifunktionstaste **(6)**
Temperatur-Radius-Anzeige mit den Speichern T°C r/mm
Radius-Anzeige mit dem Speicher r/mm

In die Temperatur-Radius-Anzeige kann eingegeben werden:

1. T°C Temperatur nicht bei **ROTIXA/AP**
2. r/mm Zentrifugierradius

3.5.1 TEMPERATUR

Zifferneingabe - 10 bis + 40° C

T°C Mit der Temperatur-Anzeige wird angezeigt:

1. die SOLL-Temperatur
2. die IST -Temperatur

Wird Symbol T°C angewählt, erscheint in der Anzeige die SOLL-Temperatur. LED der Taste **(6)** leuchtet. Nach ca. 10 s erfolgt die Umschaltung zur Anzeige der IST-Temperatur. LED der Taste **(6)** erlischt.

Ist die Differenz zwischen SOLL- und IST-Temperatur größer 5K (°C) so blinkt die Anzeige. Die Anzeige blinkt, bis die Differenz gleich 5K (°C) ist.

Ist die SOLL-Temperatur kleiner als die IST-Temperatur, so schaltet die Kühlung ein.

Bei der **ROTIXA/RP** – Hz/Kü bewirkt ein Umkehrventil die Funktion Heizen oder Kühlen. Je nach Temperaturvorwahl wird der Schleuderraum entweder beheizt oder gekühlt.

Wird kein Temperatur-Wert in die Anzeige eingegeben, so regelt sich die Kühlung der Zentrifuge auf die intern vorgegebene Arbeitstemperatur im Schleuderraum von + 25° C. Vorzeichen siehe 3.2.

Zahlenwerte für die tiefste erreichbare Temperatur siehe Datenblatt im Anhang.

3.5.2 ZENTRIFUGIERRADIUS

Zifferneingabe 0 - 999 mm

[r/mm] Zentrifugierradius r_{max}, für das im Einsatz befindliche Zentrifugenzubehör siehe Datenblatt im Anhang.

r_{max} ist der Abstand von Mitte Rotorachse bis Innenboden des Zentrifugenröhrchens.

r_{min} ist der Abstand von Mitte Rotorachse bis Flüssigkeitsoberfläche des gefüllten Zentrifugenröhrchens.

Ist der Zentrifugierradius eingegeben, so kann je nach Vorwahl, die Drehzahl oder der RZB-Wert abgefragt werden (siehe 5.8.1 und 5.8.2).

Wird kein Zentrifugierradius eingegeben, so kann keine Berechnung durchgeführt werden.

3.6 FELD F ENTHÄLT:

BREMSSTUFEN-ANZEIGE

mit Funktionstaste **(7)**
Anzeige 1-stellig
mögliche Eingabe 0 - 9

[0] Nach erfolgter Vorwahl der BREMSSTUFEN-ANZEIGE leuchtet LED in Taste **(7)**. Gewünschte Bremsstufe von 1 - 9 kann eingegeben werden.

Es bedeuten:

Anzeige 0 = freier Auslauf

Anzeige 9 = höchste Bremskraft

FREIER AUSLAUF siehe 3.3.5.

Der freie Auslauf kann durch Drücken der Taste **STOP** unterbrochen werden. Der **NOT-STOP** erfolgt mit Bremsstufe 9.

3.7 **FELD G ENTHÄLT:**

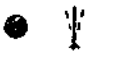
LEUCHTDIODEN ZUR STÖRMELDUNG

Leuchten der 5 Dioden bedeutet:

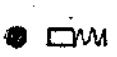
3.7.1

Deckel ist elektrisch entriegelt.

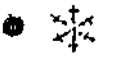
Deckel ist mechanisch zu öffnen oder
Deckel ist erneut elektrisch zu verriegeln.

3.7.2 

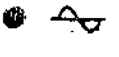
Zu große Gewichtsdifferenz in der Bestückung.
Drucktaste der mechanischen Verriegelung betätigt oder
Deckel nicht korrekt geschlossen.
Gewichtsdifferenz (Unwucht) beseitigen.
Deckel öffnen und wieder verschließen.

3.7.3 

Kohlebürsten abgelaufen.

3.7.4 

Fehler im Kältekreislauf

3.7.5 

Fehler im Steuerstromkreis

4. INBETRIEBNAHME

4.1 VORBEREITEN

Um evtl. auftretende Verwechslungen beim Einsatz mehrerer Mikroprozessor-gesteuerter Zentrifugen auszuschließen, ist aus Gründen der Eindeutigkeit für jede Zentrifuge ein PROGRAMM-Datenblatt zu führen.

Dieses PROGRAMM-Datenblatt informiert Sie jederzeit über:

1. erlaubte, zulässige erreichbare Zentrifugierdaten, der im Einsatz befindlichen Zentrifugenbestückung.

2. die Eingabe von Zentrifugierdaten, und in welchen Speichern sie abgelegt sind.

3. das erstellte Programm, und unter welcher Nummer dieses Programm im Speicher abgelegt ist, bzw. vom Speicher abgerufen werden kann.

4. die Zentrifugenbestückung, die zum Erstellen des Programms verwendet wurde.

Entnehmen Sie dieses PROGRAMM-Datenblatt dem Anhang.

Tragen Sie in dieses Datenblatt ein:

1. Zentrifugentyp
2. Werk-Nummer
3. Die zum Einsatz kommende Zentrifugenbestückung

Übernehmen Sie ins PROGRAMM-Datenblatt die technischen Daten für die Zentrifugenbestückung dem Datenblatt im Anhang. Tragen Sie die Werte ein für:

1. die Anlaufzeit	t_a in s
2. die Drehzahl	n_{max} in min^{-1}
3. die RZB	---
4. den Radius	r in mm
5. die FREIE AUSLAUFZEIT	t_{aus} in s Anzeige (o) 0
die GEBREMSTE AUSLAUFZEIT	t_{aus} in s Anzeige (o) 1-9
6. die Temperatur	T° C

4.2 EINSCHALTEN

Drehen Sie den Schlüsselschalter in Stellung **1**.

Sämtliche Leuchtdioden (LED's) am Bedienpult müssen ca. 5 Sekunden aufleuchten (siehe Bild 2). Das Aufleuchten der LED's dient der Funktionskontrolle.

Nach 3 Sekunden muß die Anzeige nach Bild 3 im Display erscheinen.

4.3 DECKEL ÖFFNEN

Drücken Sie Taste LED der Taste erlischt.
LED des Symbols leuchtet.

Drücken Sie den mechanischen Öffner unterhalb des Deckels. Öffnen Sie den Deckel.

4.4 ROTOR-EINBAU

Setzen Sie den Rotor so auf die Motorwelle, daß der Mitnehmerstift der Motorwelle in die Nut des Rotors greift. Drehen Sie mit beigefügtem Steckschlüssel (Schraubenschlüssel) die Spannmutter solange nach rechts, bis der Rotor auf dem Konus der Motorwelle festsitzt. Rastet der Stift in die Nut nicht ein, so kann die Spannmutter nicht angezogen werden.

4.5 ROTOR-AUSBAU

Beim Ausbau des Rotors ist die Spannmutter nach links zu drehen bis der Widerstand beim Abdrücken des Rotors vom Konus der Motorwelle überwunden ist.

4.6 ROTOR-BESTÜCKUNG

Setzen Sie die Gehänge in den Rotor ein. Überzeugen Sie sich, daß die Gehänge einwandfrei in den Nuten bzw. Bolzen hängen, und daß die Gehänge frei ausschwingen können.

Nach Augenmaß gleichmäßig gefüllte Gläser, Röhrchen, Flaschen, Beutel etc. gegenüberliegend in die Gehänge einsetzen.
Kommen unterschiedliche Rotore zum Einsatz, so muß die Kontrolle des RF-Faktors durchgeführt werden und wenn erforderlich, muß ein neuer RF-Faktor eingegeben werden.
Siehe hierzu Blatt S3.85 im Anhang.

4.7 DECKEL SCHLIESSEN

Schließen Sie den Deckel. Drücken Sie den Deckel am Handgriff nach unten, bis die Deckelverriegelung hörbar einrastet und LED in Taste leuchtet. LED des Symbols erlischt.

5. DISPLAY-EINGABE

Beginnen Sie jetzt mit der Eingabe von Zentrifugierdaten. Beachten Sie bei der Eingabe die Zahlenwerte des Programm-Datenblattes bzw. des Datenblattes im Anhang.

Werden Zahlenwerte eingegeben, die die Eingabemöglichkeiten überschreiten, so blinkt die entsprechende Anzeige, und die Zentrifuge kann nicht gestartet werden.

Die Anzeige blinkt, bis ein korrekter Zahlenwert eingegeben ist.
Blinken einer Anzeige siehe 8.2.

5.1 VORWAHL EINES SYMBOLS, FELD C, D, E, F

Wählen Sie mit der Funktionstaste das Anzeigefeld an. LED der gedrückten Funktionstaste leuchtet. Nochmaliges Drücken wechselt das Symbol, außer Feld F.

Vor einer Display-Eingabe muß gewünschtes Symbol sowie die LED der zur Vorwahl benutzten Taste leuchten. Tasten Sie den Zahlenwert ein.

Jeder Tastendruck wird durch einen Quittierton bestätigt. Unterläuft Ihnen bei der Eingabe ein Fehler, so überschreiben Sie einfach diese Zahl oder drücken Sie die Taste [CE] und löschen diese Zahl.

Geben Sie folgende Beispiele ins Display ein:

5.2 ZENTRIFUGATION MIT UNBEGRENZTER EINSCHALTZEIT

Einschaltzeit siehe 3.3.2

1. Beispiel:	Einschaltzeit	[t/min]	0	(Dauerlauf)
	Drehzahl	[n/min^{-1}]	2500	min^{-1}
	Bremsstufe	[(0)]	5	

Nach dem Einschalten, nach ca. 3 s erscheint in der Zeit-Anzeige die Ziffer 0. Dies bedeutet:

Bei Zeit-Anzeige 0 braucht in Speicher [t/min] nicht eingegeben werden.

Wählen Sie Symbol [n/min^{-1}] an.

Tasten Sie die Drehzahl [2] [5] [0] ein.

Drehzahlen können nur im 10er Sprung eingegeben werden, d.h. letzte Ziffer ist immer 0, demzufolge müssen nur die ersten 3 Ziffern der Drehzahl eingegeben werden.

Wählen Sie die Bremsstufen-Anzeige (o) an. Tasten Sie Bremsstufe 5 ein. Drücken Sie Taste **START**, der Zentrifugationsablauf beginnt.

5.2.1 ANLAUF

LED der Taste **START** sowie LED der Rotationsanzeige leuchten. LED der zuletzt betätigten Taste erlischt.

Der STROMGEFÜHRTE ANLAUF (siehe 3.3.4) erfolgt von 0 aus.

Die Drehzahl wird in Intervallen von ca. 1 s angezeigt.

Die Einschaltzeit ist unbegrenzt (Dauerlauf), sie kann nur durch Drükken der Taste **STOP** unterbrochen werden.

Drücken Sie Taste **STOP**, LED der Taste leuchtet.

5.2.2 AUSLAUF

Der Zentrifugenantrieb schaltet ab. Der Auslauf erfolgt mit vorgewählter Bremsstufe 5. Erneutes Drücken der Taste **STOP** bewirkt ein Umschalten der vorgewählten Bremsstufe auf höchste Bremsstufe 9.

5.2.3 STILLSTAND DES ROTORS

Bei Stillstand des Rotors erlischt LED der Rotationsanzeige sowie LED der Taste **STOP**. Nach ca. 3 s erscheinen die zuletzt eingegebenen Zahlenwerte wieder im Display, aber das ganze Display blinkt. Während dieser 3 s werden intern die Daten ausgewertet, die zum Ausdrucken für den Schreiber (Drucker) benötigt werden.

Ein akkustisches Signal weist ca. alle 10 s darauf hin, daß der Zentrifugationsablauf (Betriebszeit) beendet ist.

Ein Druck auf eine beliebige Taste beendet das Blinken des Displays.

5.3 ZENTRIFUGATION MIT BEGRENZTER EINSCHALTZEIT

2. Beispiel: Geben Sie zu den im Display stehenden Zentrifugierdaten von Beispiel 1 eine Einschaltzeit von 2 Minuten ein.

Wählen Sie Symbol	[t/min]	an.
Tasten Sie in Speicher	[t/min]	die Einschaltzeit von 2 Minuten ein.

Drücken Sie Taste **START**.

Der STROMGEFÜHRTE ANLAUF erfolgt von 0 aus, gleichzeitig erfolgt der Zeitablauf rückwärts gegen 0.

5.3.1

Nach Ablauf der Einschaltzeit, bei Anzeige 0, schaltet der Zentrifugenantrieb ab.

LED in Taste **START** erlischt
LED in Taste **STOP** leuchtet

Der Auslauf erfolgt mit vorgewählter Bremsstufe.

5.4 ZENTRIFUGATION MIT DREHZAHLGEFÜHRTEM ANLAUF

5.4.1

Ist die Beschleunigung beim Anlauf zu hoch, z.B. schwappt beim Anlauf das Sediment über, so kann dies verhindert werden durch Verlängerung des STROMGEFÜHRTEN ANLAUFS.

Nach Eingabe einer Anlaufzeit in Speicher [t/s] erfolgt der DREHZAHLGEFÜHRTE ANLAUF (siehe 3.3.4).

Ist die Zeiteingabe des DREHZAHLGEFÜHRTEN ANLAUFS kleiner als die Zeit des STROMGEFÜHRTEN ANLAUFS, so kann dies zu Drehzahlüberschwingungen oder zu Störungen im Programmablauf führen.

Die Einschaltzeit verlängert sich hierbei um den eingegebenen Zahlenwert. Siehe Diagramm-Nr. 1 (im Anhang).

3. Beispiel: Geben Sie zu den im Display stehenden Zentrifugierdaten:

[t/min]	1
[n/min^{-1}]	2500
[(0)]	5

eine Zeit für den DREHZAHLGEFÜHRTEN ANLAUF von 120 s ein.

Wählen Sie Symbol [t⌒s] an.

Tasten Sie in Speicher [t⌒s] die Zeit von 120 s ein.

Drücken Sie Taste **START**.

5.4.2 Der DREHZAHLGEFÜHRTE ANLAUF beginnt.

Die Anlaufzeit läuft von 120 s rückwärts gegen 0.

Nach Ablauf von 120 s erfolgt die Umschaltung auf die Zentrifugierzeit (siehe 3.3.3) von 1 min. Symbol [t⌒s] erlischt, Symbol [t/min] leuchtet, die Drehzahl von 2500 min^{-1} ist erreicht. Nach Ablauf der Zentrifugierzeit, bei Anzeige 0, schaltet der Zentrifugenantrieb ab. Der Auslauf erfolgt mit Bremsstufe 5.

5.5 ZENTRIFUGATION MIT DREHZAHLGEFÜHRTEM AUSLAUF

Ist für eine Untersuchung die Zeit des FREIEN AUSLAUFS nicht ausreichend, z.B. erfolgt während des Auslaufs ein Aufwirbeln des Sediments, so kann dies verhindert werden durch Verlängerung des FREIEN AUSLAUFS.

Nach Eingabe einer Auslaufzeit in Speicher [t⌒min] erfolgt der DREHZAHLGEFÜHRTE AUSLAUF (siehe 3.3.5).

Ist die Zeiteingabe des DREHZAHLGEFÜHRTEN AUSLAUFS kleiner als die Zeit des FREIEN AUSLAUFS, so erfolgt nach Ablauf der eingegebenen Zeit, der Auslauf bis zum Stillstand des Rotors, in der Funktion des FREIEN AUSLAUFS. Siehe Diagramm-Nr. 5 (im Anhang).

Ist der Speicher [t⌒min] belegt, erübrigt sich die Eingabe eines Zahlenwertes in Speicher [n(0)/min^{-1}] und die Eingabe einer Bremsstufe, denn :

Speicher [t⌒min] hat immer Vorrang.

4. Beispiel: Geben Sie die folgenden Zentrifugierdaten ins Display ein:

[t/min]	1
[t⌒s]	120
[n/min^{-1}]	2500
[(0)]	0

und zusätzlich eine Zeit für den DREHZAHLGEFÜHRTEN AUSLAUF von 10 min.

Geben Sie in Speicher [t⌒min] die Zeit von 10 min ein.

Drücken Sie Taste **START.**

Nach Ablauf der Zentrifugierzeit, bei Anzeige 0, erfolgt die Umschaltung auf den DREHZAHLGEFÜHRTEN AUSLAUF.

Der Zeitablauf erfolgt rückwärts gegen 0, während des Zeitablaufs brennt LED der Taste **START** bis zum Stillstand des Rotors.

5.6 ZENTRIFUGATION MIT BREMSABSCHALTUNG

Ist ab einer bestimmten Drehzahl ein schonender Auslauf erwünscht, so kann dies erreicht werden durch Eingabe einer Bremsabschaltungs-Drehzahl.

Nach Eingabe einer Drehzahl in Speicher [n(o)/min⁻¹] erfolgt ab dieser Drehzahl der FREIE AUSLAUF.

Diese Drehzahl in Speicher [n(o)/min⁻¹] muß kleiner sein, als die Betriebsdrehzahl in Speicher [n/min⁻¹]

Ist die Drehzahl in Speicher [n(o)/min⁻¹] gleich oder größer der Drehzahl in Speicher [n/min⁻¹] , so erfolgt nach Zeitabschaltung der FREIE AUSLAUF.

Ist die Drehzahl in Speicher [n(o)/min⁻¹] größer als die intern eingestellte Nenndrehzahl (siehe 3.4.2), so kann die Zentrifuge nicht gestartet werden. Die Drehzahl-Anzeige blinkt. Blinken einer Anzeige siehe 8.2.

Die Eingabe einer Bremsabschaltungs-Drehzahl ist nur sinnvoll:

1. bei Vorwahl einer Bremsstufe
2. bei Zeit-Anzeige 0 von Speicher [t⌒min]

Ist Speicher [t⌒min] belegt, hat dieser Vorrang.

Stellen Sie ins Display:

5. Beispiel:

[t/min]	1
[t⌒s]	1 2 0
[t⌒min]	0
[n/min⁻¹]	2 5 0 0
[n(o)/min⁻¹]	8 0 0
[(0)]	9

Drücken Sie Taste **START.**

Nach Ablauf der Zentrifugierzeit erfolgt der Auslauf mit vorgewählter Bremsstufe 9.

Die Bremskraft ist wirksam bis zu der Drehzahl von 800 min^{-1}. Bei Erreichen dieser Drehzahl erfolgt die Bremsabschaltung, gleichzeitig erscheint in der Bremsstufen-Anzeige die Ziffer 0.
Es folgt nun der FREIE AUSLAUF.

5.7 ZENTRIFUGATION MIT KÜHLUNG NICHT BEI ROTIXA/AP

Nach dem Einschalten der Zentrifuge, erscheint in der Temperatur-Anzeige die intern vorgegebene Arbeitstemperatur von + 25° C. LED der Taste **(6)** leuchtet.

Nach ca. 10 s erfolgt die Umschaltung zur Anzeige der IST-Temperatur. LED der Taste **(6)** erlischt.

MERKE!

Leuchtet LED in Taste **(6)** nicht, wird die IST-Temperatur angezeigt.
Leuchtet LED in Taste **(6)**, wird die SOLL-Temperatur angezeigt.

Ist die Differenz zwischen SOLL- und IST-Temperatur größer als 5K (°C), so blinkt die Anzeige.

Nach erfolgtem Start schaltet die Kühlung ein,
bei Erreichen der SOLL-Temperatur.
Sie schaltet aus,
bei Erreichen einer Temperatur, die 2° C
kleiner ist als die SOLL-Temperatur.
Bei Stillstand bzw. im Auslauf schaltet die Kühlung ein,
bei Erreichen einer Temperatur, die 2° C
größer ist als die SOLL-Temperatur.
Sie schaltet aus,
bei Erreichen der SOLL-Temperatur.

BEI GEÖFFNETEM DECKEL SCHALTET DIE KÜHLUNG NICHT EIN.

Als Beispiel:

Drücken Sie Taste **(6)**, LED der Taste leuchtet. Geben Sie eine Temperatur von + 5° C ein.

Nach ca. 10 s erfolgt die Umschaltung zur Anzeige der IST-Temperatur. Die Kühlung schaltet ein.

Geben Sie wieder die Temperatur von + 25° C ein. Nach ca. 10 s schaltet die Kühlung wieder aus.

Beachten Sie bei der Eingabe von Temperaturwerten die Zahlenwerte des Programm-Datenblattes bzw. des Datenblattes im Anhang.

Dort ersehen Sie die tiefste, erreichbare Temperatur des Einsatzes bei Höchstdrehzahl, 23°C Raumtemperatur und 1 h Laufzeit.

Durch Reduzierung der Drehzahl können entsprechend tiefere Temperaturen erreicht werden.

5.8 BERECHNUNG DER RZB UND DER DREHZAHL

Mit dem Rechner können Berechnungen durchgeführt werden:

1. bei Stillstand des Rotors.
2. nach Erreichen der Betriebs-Drehzahl

Während des An- bzw. Auslaufs ist eine Berechnung nicht möglich. Eine Eingabe in Speicher [r/mm] während des An- bzw. Auslaufs ist deshalb sinnlos.

5.8.1 BERECHNUNG DER RZB

RZB siehe 3.4.3

Soll die RZB berechnet werden, so muß bekannt sein:

1. der Zentrifugierradius in mm (siehe 3.5.2) und
2. die Betriebsdrehzahl in min^{-1}

Stehen beide Zahlenwerte im Display und die Symbole [r/mm] und [n/min^{-1}] leuchten, so kann der RZB-Wert abgefragt werden. Der RZB-Wert wird angezeigt mit leuchten von Symbol [RZB] .

Sind zu der eingegebenen Drehzahl RZB-Werte zu berechnen mit verschiedenen Radien, so ist darauf zu achten:

1. Vor der Eingabe in Speicher [r/mm] muß die Drehzahl zuerst ins Display gestellt werden,
2. dann muß der neue Radius eingegeben werden,
3. Symbole [n/min^{-1}] und [r/mm] müssen leuchten,

erst dann kann der RZB-Wert abgefragt werden.

Es können nur Berechnungen durchgeführt werden, mit Drehzahlen bis zu der intern vorgegebenen Nenndrehzahl (siehe 3.4.2). Bei Eingabe einer Drehzahl, die größer ist als die Nenndrehzahl, blinkt die Anzeige. Führen Sie nun die folgenden Versuchs-Operationen durch:

Wählen Sie Symbol [n/min] an, tasten Sie ein [4][0][0]
Wählen Sie Symbol [r/mm] an, tasten Sie ein [1][5][0]
Wählen Sie Symbol [RZB] an, der RZB-Wert von 2683 erscheint im Display.

Nach Vorwahl von [n/min^{-1}] erscheint wieder die Drehzahl von 4000 min^{-1}. Geben Sie jetzt in Speicher [r/mm] einen Radius von 140 mm ein, wählen Sie an [RZB] , Sie sehen den RZB-Wert von 2504 usw.

Die Berechnung des RZB-Wertes kann durchgeführt werden bei:

1. Stillstand des Rotors und
2. nach Erreichen der Betriebsdrehzahl

5.8.2 BERECHNUNG DER DREHZAHL

Die Berechnung der Drehzahl kann nur durchgeführt werden:

bei Stillstand des Rotors.

Bei der Berechnung der Drehzahl muß bekannt sein:

1. der Zentrifugierradius in mm
2. der RZB-Wert

Stehen beide Zahlenwerte im Display und die Symbole [r/mm] und [RZB] leuchten, so kann die Drehzahl abgefragt werden.

Ist zur Fortsetzung der Berechnung einer der beiden Zahlenwerte zu ändern, so ist der Zahlenwert, der nicht geändert werden soll, zuerst ins Display zu stellen. Danach kann der zweite geändert werden und die Rechenoperation kann durch Abfrage des entsprechenden Symbols durchgeführt werden. Dies gilt für Berechnung 5.8.1 und 5.8.2.

Ergibt das Resultat der Rechenoperation einen Drehzahlwert der größer ist als die Nenndrehzahl, so wird dieser Zahlenwert angezeigt, aber bei Betätigung irgendeiner Taste blinkt die Anzeige.

Führen Sie folgende Rechenoperationen durch:

Geben Sie ein in Speicher	[r/mm]	[1] [5] [0]
in Speicher	[RZB]	[1] [0] [0] [0]
Abfrage von Speicher	[n/min^{-1}]	2 4 4 0
Geben Sie ein in Speicher	[RZB]	[2] [0] [0] [0]
Abfrage von Speicher	[n/min^{-1}]	3 4 5 0
Wählen Sie an Symbol	[RZB]	2 0 0 0
Geben Sie ein in Speicher	[r/mm]	[1] [2] [0]
Abfrage von Speicher	[n/min^{-1}]	3 8 6 0
Geben Sie ein in Speicher	[RZB]	[8] [0] [0] [0]
Abfrage von Speicher	[n/min^{-1}]	7 7 2 0

Drücken Sie Taste **START**, Anzeige blinkt.
Tasten Sie in die blinkende Anzeige ein z.B. [1] [0], Anzeige blinkt immer noch.
Wählen Sie ein anderes Symbol an, Anzeige blinkt nicht mehr.

Ergibt die Rechenoperation für die Drehzahl einen Zahlenwert der gleich oder kleiner ist der Nenndrehzahl, so braucht Speicher [n/min^{-1}] nicht abgefragt werden. Dies kann durch Drücken der Taste **START** erfolgen.

Führen Sie von sich aus mehrere Rechenoperationen durch und Sie werden feststellen, wie schnell Sie mit dem Rechner vertraut werden.

5.9 PROGRAMMIERUNG

WAS IST EIN PROGRAMM?

Ein Programm ist nichts weiter als eine gespeicherte Folge von Tastenbefehlen, die auf den Druck einer einzigen Taste automatisch ins Display gestellt werden.

Ein Tastendruck ersetzt eine ganze Tastenfolge!

Ihr Untersuchungsergebnis ist zufriedenstellend, und Sie möchten die Zentrifugierdaten, mit denen dieses Ergebnis erzielt wurde, speichern, so gehen Sie wie folgt vor.

Tragen Sie diese Daten in das dafür vorgesehene Programm-Datenblatt ein. Anhand dieses Programm-Datenblattes ersehen Sie stets unter welcher Programm-Nr. welche Zentrifugierdaten abrufbar sind.

Stellen Sie vor jeder Programmierung die Überlegung an:

Was möchte ich tun?

Möchte ich Daten in den Speicher eingeben,
möchte ich Daten aus dem Speicher abrufen oder,
möchte ich zentrifugieren mit Daten, die nicht geändert werden dürfen?

Wählen Sie dementsprechend die Schlüsselschalterstellung (siehe 3.1.1).

5.9.1 PROGRAMM-EINGABE

1. Bringen Sie den Schlüsselschalter in Schaltstellung 3.
   LED's von EIN/ON und INPUT leuchten.

2. Wählen Sie die Programm-Nr.-Anzeige an.
   Drücken Sie Taste **(2)** . LED der Taste leuchtet.

3. Geben Sie den unter 5.9 gefundenen Zentrifugierdaten eine Programm-Nr., und tasten Sie diese Zahl ein.
   (Bei 0 als Programm-Nr. ist keine Eingabe möglich).

4. Drücken Sie Taste **(3)**

5. Überzeugen Sie sich anhand des Datenblattes über die Richtigkeit der gemachten Eingaben.

   Drücken Sie dazu Taste **(1)**

   Fragen Sie jeden Speicher mit der entsprechenden Funktionstaste ab, und prüfen Sie so die gemachten Eingaben.

6. In gleicher Weise können so bis zu 99 Programme eingegeben werden.

Eingegebene Programme werden im Speicher bei Stromausfall nicht gelöscht.

5.9.2 PROGRAMM-ABRUF

1. Bringen Sie den Schlüsselschalter in Schaltstellung **(1)** oder **(3)** LED EIN/ON oder LED's EIN/ON und INPUT leuchten.

2. Wählen Sie die Programm-Nr.-Anzeige an.
   Drücken Sie Taste **(2)** [Progr.Nr] . LED der Taste leuchtet.

3. Tasten Sie die von Ihnen gewünschte Programm-Nr. ein.

4. Drücken Sie Taste **(1)** [↓]

5. Das unter der eingetasteten Programm-Nr. im Speicher abgelegte Programm erscheint im Display.

6. Nicht im Display stehende Zentrifugierdaten können jederzeit mit der entsprechenden Funktionstaste abgefragt werden.

7. In Schlüsselschalterstellung **1** und **3** kann ein vom Speicher abgerufenes Programm geändert werden.

   Die im Speicher abgelegten Daten werden von der Änderung nicht betroffen.

   Ein geändertes Programm steht im Display bis ein erneuter Abruf des im Speicher abgelegten Programms erfolgt. Nach erfolgtem Abruf ist ersichtlich, daß die eingegebenen Zahlenwerte nicht verändert sind.

5.9.3 PROGRAMM-VERRIEGELUNG

Sind Zentrifugationen durchzuführen mit Daten, die nicht geändert werden dürfen, so muß dazu der Schlüsselschalter in Stellung **2** gebracht werden.

LED's EIN/ON und PROGRAMM leuchten.

Vor der Schlüsselumschaltung muß beachtet werden:

1. Zentrifugierdaten müssen bzw. das Programm muß zuerst ins Display gestellt werden.

2. Schlüsselschalter in Stellung **2** bringen.
   LED der Taste **(2)** [Progr.Nr] leuchtet.

3. Schlüssel abziehen.

In Stellung **2** können im Display stehende Daten nicht mehr geändert werden.

Nur noch die 3 Befehlstasten [START] [STOP] [⏱] sind in Funktion.

Wird während der Zentrifugation die Taste [STOP] gedrückt, so ertönt ein akkustisches Signal (Dauerton). Die Zentrifuge läuft zurück zum Stillstand und kann nicht mehr gestartet werden. Durch Umschalten des Schlüsselschalters in Stellung 1 oder 3 wird das Signal ausgeschaltet. Umschalten des Schlüsselschalters in Stellung 2 und die Zentrifuge kann wieder gestartet werden.

5.9.4 BEISPIELE ZUR PROGRAMMIERUNG

Eingabe eines Programms in Speicher 5

Bringen Sie den Schlüsselschalter in Schaltstellung 3.
LED EIN/ON und LED INPUT leuchten.
Geben Sie folgende Zentrifugierdaten ein in

Speicher	t/min	2	
	t⌐s	1 2 0	
	t⌐min	2	
	n/min^{-1}	2 0 0 0	Zentrifugierdaten
	T°C	2 0	
	r/mm	1 5 0	

Drücken Sie Taste **(2)** [Progr.Nr] Vorwahl der Programm-Nr.-Anzeige

Tasten Sie Programm-Nr. 5 ein [5]

Drücken Sie Taste **(3)** [⇧] Speicher Eingabe

Drücken Sie Taste **(2)** [Progr.Nr]

Drücken Sie Taste **(1)** [⇩] Speicher Abruf

Überprüfen Sie die in die einzelnen Speicher gemachten Eingaben, wählen Sie dazu die entsprechenden Symbole an. Schalten Sie die Zentrifuge aus.

ABRUF DES IN SPEICHER 5 ABGELEGTEN PROGRAMMS

Bringen Sie den Schlüsselschalter in Schaltstellung 1. LED EIN/ON leuchtet.

Drücken Sie Taste **(2)** [Progr.Nr] . Tasten Sie ein die Zahl [5]

Drücken Sie Taste **(1)**. [⇩]

Das unter Programm 5 im Speicher abgelegte Programm steht im Display.

VERRIEGELUNG VON PROGRAMM 5 IM DISPLAY

Bringen Sie den Schlüsselschalter in Schaltstellung **2**. LED's EIN/ON PROGRAMM und LED in Taste **(2)** leuchten, Schlüssel abziehen. Versuchen Sie irgendeinen Wert zu ändern. Sie werden feststellen, daß dies nicht mehr möglich ist. Drücken Sie jetzt Taste **STOP**. Ein akkustisches Signal ertönt. Dieses Signal ertönt solange der Schlüsselschalter in Stellung **2** ist. Drehen Sie den Schalter in Stellung **1** oder **3** und das Signal wird ausgeschaltet.

5.9.5 ÄNDERUNG EINES PROGRAMMS

Stellen Sie Programm 5 in Schlüsselschalterstellung **1** ins Display.

Ändern Sie die Speicher	t ⌐ s	t ⌐ min	n/min^{-1}
Geben Sie in obige Speicher ein	6 0	1	1 0 0 0

Drücken Sie Taste **START**. Das im Display stehende, geänderte Programm läuft ab. Nach Stillstand des Rotors erscheint das zuletzt eingegebene Programm im Display. Soll dieses geänderte Programm gespeichert werden, so stellen Sie den Schlüsselschalter in Stellung **3**. Drücken Sie zuerst Taste **(2)** und dann Taste **(3)**. Das geänderte Programm ist unter Nr. 5 im Speicher abgelegt.

Merke!

Nur in Schlüsselschalterstellung **3** kann das Programm im Speicher geändert werden.

6. NICHT ZULÄSSIGE ZENTRIFUGATIONSVORGÄNGE

6.1 Betrieb der nicht fachgerecht installierten Zentrifuge.

6.2 Betrieb der Zentrifuge in teilweise zerlegtem Zustand.

6.3 Betrieb der Zentrifuge nach Instandsetzung durch nicht zugelassene Personen.

6.4 Betrieb der Zentrifuge mit nicht ordnungsgemäß eingebautem Rotor (siehe 4.4).

6.5 **Betrieb der Zentrifuge mit nicht voll bestücktem Rotor.**

Der Rotor muß immer voll besetzt sein, leere Rotorplätze sind nicht zugelassen. Gegenüberliegende Gehänge können leer sein. Eine gemischte Beladung des Rotors ist zuläßig, wenn gegenüberliegend dieselben, gleichschweren Gehänge eingesetzt werden.

6.6 **Betrieb der Zentrifuge mit Überladung des Rotors.**

Die vom Hersteller festgesetzte Beladung des Rotors, sowie die höchstzulässige Drehzahl (siehe Stempelung am Rotor, dürfen nicht überschritten werden).
Die Rotoren sind für Flüssigkeiten bemessen, die eine durchschnittliche homogene Dichte von 1,2 g/ml oder weniger besitzen, wenn sie mit der Höchstgeschwindigkeit gefahren werden.
Sollen Flüssigkeiten mit höherer Dichte zur Anwendung kommen, so muß die Drehzahl für diese Rotation reduziert werden.
Nach folgender Formel läßt sich die erlaubte Drehzahl errechnen:

$$\text{Reduzierte Drehzahl } (n_{red}) = \sqrt{\frac{1,2}{\text{höhere Dichte}}} \times \text{Höchstdrehzahl } (n_{max})$$

$$(\text{z.B. } n_{red} = \sqrt{\frac{1,2}{1,6}} \times 4000 = 3464 \text{ min}^{-1})$$

Bei evtl. Unklarheiten ist Auskunft beim Hersteller einzuholen.

6.7 Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Gehängen, die bereits deutliche Korrosionsspuren oder mechanische Schäden aufweisen.

6.8 Betrieb der Zentrifuge mit stark korrodierenden Substanzen, die Materialschäden verursachen und die mechanische Festigkeit von Rotor und Gehängen beeinträchtigen können.

6.9 Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Zubehörteilen, die nicht vom Hersteller zugelassen sind, mit Ausnahme der handelsüblichen Zentrifugiergefäße aus Glas oder Kunststoff.

7. INSTANDHALTUNG

7.1 PFLEGE

Zur Reinigung der Zentrifuge dünnes Seifenwasser oder wasserlösliches anderes Reinigungsmittel verwenden.
Stark ätzende und irgendwie aggressive Stoffe vermeiden. Niemals Laugen oder scharfe Lösungsmittel, keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen, wie VIM, ATA oder andere Scheuerpulver verwenden.

7.2 WARTUNG

7.2.1 Bei der Wartung müssen gewisse Vorsichtsmaßregeln besonders sorgfältig beachtet werden.

Nutgehänge, Zapfengehänge, metallarmierte Kunststoffbecher sind mit höchster Präzision gefertigt unter dem Gesichtspunkt, daß sie wiederholten Druckfaktoren innerhalb ihres Geschwindigkeitsbereiches widerstehen können.
Chemische Reaktionen sowie Druckkorrosion (Kombination von wechselndem Druck und chemischer Reaktion) können das Gefüge der Metalle angreifen bzw. zerstören. Kaum nachweisbare Risse an der Oberfläche vergrößern sich und schwächen das Material ohne sichtbare Anzeichen dafür.
Bei Feststellung einer sichtbaren Gefügezerstörung an der Oberfläche, einer Rißbildung, einer Druckstelle oder einer sonstigen Veränderung ist das betreffende Gehänge im Interesse der eigenen Sicherheit, unverzüglich auszutauschen.

Um einer Korrosion vorzubeugen sind Rotor, Gehänge, Gestelle, Einsätze sowie Edelstahlhülsen regelmäßig zu reinigen.
Die Reinigung wird wenigstens einmal wöchentlich, noch besser nach jedem Gebrauch empfohlen. Warmes Wasser, mit neutraler Seife oder einem Spülmittel versetzt, ist das richtige Waschmittel. Mit einem weichen Tuch muß danach abgetrocknet werden. Besonders Aluminium-Gehänge sind stark korrosionsgefährdet.
Für die Reinigung dieser Gehänge sollte daher möglichst neutrales Reinigungsmittel benutzt werden, dessen pH-Wert zwischen 6 und 8 liegt, alkalische Reinigungsmittel ($pH > 8$) sind zu vermeiden.
Es ist empfehlenswert, diese Aluminium-Gehänge regelmäßig mit Korrosionsschutzöl einzureiben. Die Lebensdauer wird dadurch erhöht und die Korrosionsanfälligkeit vermindert.
Eine weitere Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall des Rotors.
Wird dies jedoch alles unterlassen, so kann bei auftretender Korrosionsbildung beim Hersteller kein Garantieanspruch geltend gemacht werden.

7.2.2 SCHWENKLAGER

Tragzapfen am Rotor sollten immer mit dem mitgelieferten Fett eingefettet sein, denn nur eingefettete Tragzapfen gewährleisten einen ruhigen Lauf.

7.2.3 GLASBRUCH

Bei Glasbruch sind sämtliche Splitter sofort und vollständig zu entfernen.
Gummieinlagen sind sorgfältig zu reinigen und gegebenenfalls zu erneuern. Wird dies unterlassen, so ist bei Glasbruch zu beachten:

Splitter in Gummieinlagen verursachen weiteren Glasbruch.

Splitter in den Schwenklagern verhindern ein gleichmäßiges Ausschwingen der Gehänge, es entsteht Unwucht.

Splitter im Schleuderraum verursachen durch die Luftumwälzung einen Metallabrieb. Dieser entstehende sehr feine Metallstaub verunreinigt den Schleuderraum, den Rotor, die Gehänge sowie die Proben sehr stark.

7.2.4 DESINFEKTION

Gelangt durch irgendeinen Umstand z.B. bei Glasbruch infektiöses Material in den Schleuderraum, so ist nach dem Lauf eine Desinfektion erforderlich.
Der Kondenswasserabfluß, der Abflußschlauch sowie die Auffangschale, die durch verschüttetes infektiöses Material leicht zu einem Bakterienherd werden können, sind ebenfalls regelmäßig zu desinfizieren. Hierzu ist die Auffangschale aus der vorderen unteren Verkleidung zu ziehen. Um an den Abflußschlauch zu gelangen, ist das vordere Lüftungsgitter abzunehmen.

Auf besonderen Kundenwunsch kann der Abflußschlauch nach außen in einen Behälter geführt werden.

7.2.5 KÜHLUNG

Der einfachste Weg zur Verflüssigung des vom Kompressor geförderten Kältemittelbedarfs ist der luftgekühlte Verflüssiger.
Der gewählte Aufstellungsort sollte deshalb verhältnismäßig sauber sein, d.h. Schmutz, Staub usw. sollten den Luftstrom durch den Verflüssiger und die Wärmeübertragung nicht behindern, denn Staubbelag auf den Verflüssigerrohren und Lamellen vermindert den Wärmeaustausch.

Der Verflüssiger sollte deshalb einmal im Jahr gereinigt werden.
Bei geringer Verschmutzung genügt ein Durchblasen der Lamellenabstände von innen und außen mit Druckluft.
Bei starker Verschmutzung oder nicht vorhandener Druckluft sind die Lamellenabstände mit einem geeignetem Hilfsmittel zu reinigen.

Kältemittelfüllung werkseitig:

Sicherheitskältemittel R 12

7.2.6 PRÜFUNG DER ARBEITSSICHERHEIT

Zentrifugen mit einer kinetischen Energie über 10 000 Nm und einer Leistungsaufnahme über 500 Watt müssen im Betriebszustand jährlich mindestens einmal und zusätzlich im zerlegten Zustand bei Bedarf, mindestens jedoch alle drei Jahre, durch einen Sachkundigen, auf ihre Arbeitssicherheit geprüft werden. Kinetische Energie sowie Leistungsaufnahme siehe allgemein technische Daten 1.5.
Ein Bedarfsfall für eine kürzere Prüffrist als drei Jahre ist beispielsweise bei häufigem Auftreten von Unwucht oder bei starker Korrosion gegeben.
Die Ergebnisse der Prüfungen sind in ein Prüfbuch einzutragen.
Das Prüfbuch ist am Betriebsort der Zentrifuge aufzubewahren (UVV, VBG 7z, § 15 und 16).

7.2.7 PRÜFUNG DURCH DEN BENUTZER

Der Benutzer hat darauf zu achten, daß zur Sicherheit beitragende, wichtige Teile der Zentrifuge nicht sichtbar beschädigt sind.

Dies gilt insbesondere für:

1. Motorlagerung
2. Rundlauf der Motorwelle
3. Befestigung der Tragzapfen im Rotor
4. An Gehängen, Veränderungen im Gefüge bei eventueller Korrosionsbildung z.B. Risse, Materialabtragung
5. Verschraubungen

Werden diese Punkte beachtet und in gewissen Zeitabständen kontrolliert, so ist:

"Die Arbeitssicherheit der Zentrifuge stets gewährleistet."

8. VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

8.1 STROMAUSFALL

8.1.1 PROGRAMMSPEICHER

In den Speichern abgelegte Programme werden bei Stromausfall nicht gelöscht.
Eine zentrale Stromversorgung verhindert über Jahre hinweg das Löschen von Programmen bei Stromausfall.

8.1.2 DECKEL ÖFFNEN

Muß bei Stromausfall oder bei einer sonstigen Störung der Deckel geöffnet werden, so ist die linke obere Verkleidung zu entfernen. Durch kurzes Ziehen der Schnur, die an der Verriegelung angebracht ist, kann die Deckelzuhaltung gelöst und somit der Deckel geöffnet werden.

Vor diesem Eingriff ist die Zentrifuge vom Netz zu trennen!

8.2 BLINKEN EINER ANZEIGE

Fehler, die das Blinken einer Anzeige auslösen:

1. Eingabe einer Drehzahl, die größer ist als die intern vorgegebene Nenndrehzahl.

2. Eingabe einer Bremsabschaltungsdrehzahl, die größer ist als die intern vorgegebene Nenndrehzahl.

3. Eingabe von Zahlenwerten für Radius und RZB für die Berechnung der Drehzahl deren Resultat einen Wert ergeben, der größer ist als die intern vorgegebene Nenndrehzahl.
   Das Resultat der Berechnung wird wohl angezeigt, fängt aber an zu blinken nach Drücken einer Funktionstaste oder der Taste START.

4. Eingabe einer Temperatur, die außerhalb des Bereiches von - 10 bis + 40° C liegt.

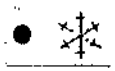
An zwei Anzeigen und zwar an der Drehzahlanzeige und an der Temperaturanzeige wird durch Blinken angedeutet, daß die Zentrifuge nicht gestartet werden kann, bzw. daß ein unzulässiger Zahlenwert eingegeben ist.
Blinken einer Anzeige bedeutet: Zentrifuge kann nicht gestartet werden. Ist ein unzulässiger Zahlenwert eingegeben, so blinkt dieser Zahlenwert nach Drücken der Taste START oder nach weiterem Drücken einer Funktionstaste.
Solange die Anzeige blinkt, kann kein anderer Befehl erfolgen. Zuerst muß jetzt ein zulässiger Zahlenwert eingegeben werden. Das Blinken erlischt nach Drücken einer Funktionstaste oder der Taste START.

8.3 ANGEZEIGTE STÖRUNGEN

Störungen werden angezeigt durch Leuchten der betreffenden LED links am Bedienpult und durch Anzeige der entsprechenden Diagnose-Nr. in der Drehzahl-Anzeige.
Die Anzeige der Diagnose-Nr. in der Drehzahl-Anzeige erfolgt nur bei Stillstand des Rotors. Die Diagnose-Nr. kann nur durch EIN- und AUS-SCHALTEN des Schlüsselschalters gelöscht werden. Erlischt die Diagnose-Nr. nicht oder erscheint erneut dieselbe Nummer, so ist unverzüglich der Service zu benachrichtigen. Die Lage der betreffenden Sicherung entnehmen Sie bitte den Schaltschemen im Anhang.

8.3.1 TABELLE:

Auftretende, angezeigte und nicht angezeigte Störungen:

Festgestellte Störung	im Display		Grund	Beseitigung
	leuchtet	bei Stillstand		
Zentrifuge läßt sich nicht einschalten. Display-Anzeige dunkel.	-	-	Keine Netzspannung. Sicherung Si5, Si8, Si13 oder Si14 defekt.	Sicherungen bauseits überprüfen. Aufgeführte Sicherungen überprüfen. (Siehe Schaltschema Seite 60-63).
Deckel läßt sich nicht öffnen.		57	Verriegelung mechanisch oder elektrisch defekt. Kein Ausgangssignal an der Elektronik.	Deckel öffnen (siehe 8.1.2). Verriegelung überprüfen. Diagnose-Nr. löschen, Taste erneut drücken. Erscheint Diagnose-Nr. erneut, Service benachrichtigen.
Zentrifuge läßt sich nicht starten.		-	1. Deckel nicht richtig eingerastet. 2. Verriegelung defekt.	1. Deckel vorschriftsmäßig schließen (siehe 4.7). 2. Service benachrichtigen.
Nach Schließen des Deckels. Nach Drücken der Taste **START**. Zentrifuge schaltet sich im Hochlauf aus.			1. Deckel nicht korrekt verriegelt. 2. Drücker der mechanischen Verriegelung unerlaubt betätigt.	1. Deckel vorschriftsmäßig schließen (siehe 4.7) 2. Deckel öffnen und schließen. 3. Tragzapfen und Gehänge reinigen, einfetten.
Zentrifuge stopt und läuft gebremst aus.		50	Schleuderraumtemperatur ist angestiegen auf + 50° C, infolge: 1. Ausfall der Kühlung. 2. Unterbrechung in der Leitung zum Fühler, Fühler defekt. 3. An Stecker St17 zwischen Kontakt 2 und 3 Unterbrechung.	Zentrifuge abkühlen lassen bis + 35° C. Diagnose-Nr. löschen, Zentrifuge erneut starten. Wiederholt sich der Ausfall, so ist der Service zu benachrichtigen.

Festgestellte Störung	im Display leuchtet	im Display bei Stillstand	Grund	Beseitigung
Zentrifuge stopt und läuft gebremst aus.	● ❄	52	Überdruck im Kältesystem, infolge: 1. Verschmutzung des Kondensators. 2. Keine Luftzirkulation am Kondensator. 3. Fehler in der Ventilatorsteuerung. 4. Ventilator defekt. 5. Fehler im Kältesystem.	Lamellen und Rohre am Kondensator reinigen, Luftzirkulation und Steuerung überprüfen. Diagnose-Nr. löschen. Zentrifuge erneut starten. Wiederholt sich der Vorgang, so ist der Service zu benachrichtigen.
Zentrifuge stopt und läuft gebremst aus.	● ❄	55	Defekt in der Steuerung.	Service benachrichtigen.
Zentrifuge stopt und läuft gebremst aus.	● ∿	54	Störimpulse aus dem Netz oder aus der Atmosphäre (Gewitter) können u.U. Fehler in der Steuerung vortäuschen.	Diagnose-Nr. löschen, Zentrifuge erneut starten. Wiederholt sich der Ausfall, so ist der Service zu benachrichtigen.
		56	Tachobruch, Fehler im Tachosystem. Deckel läßt sich aus Sicherheitsgründen erst nach ca. 4 min öffnen.	Service benachrichtigen. Tacho-Wechsel siehe 9.2.3.
Zentrifuge stopt und läuft ungebremst aus.	● ∿	56	Unterbrechung in der Zuleitung zum Motor. Motor erhält keine Spannung. Sicherung Si2 defekt. Deckel läßt sich aus Sicherheitsgründen erst nach ca. 4 min öffnen.	Service benachrichtigen. Tacho-Wechsel siehe 9.2.3. Si2 auswechseln.

Festgestellte Störung	im Display		Grund	Beseitigung
	leuchtet	bei Stillstand		
Beim Drücken der Taste START erscheint im Display.	● ⌁	58	Sicherung Si10 defekt.	Sicherung Si10 überprüfen.
Motor läuft nicht an.		-	Sicherung Si9 defekt. Ist die Sicherung Si9 defekt, so dauert die Funktionskontrolle (siehe 4.2) ca. 10 s. Bei Defekt von Sicherung Si9 oder Si10 läuft Zentrifuge ungebremst aus, LED der Taste START leuchtet.	Sicherung Si9 überprüfen. Taste STOP drücken.
Kohlebürsten verbraucht.	● ⊐W		Nach Aufleuchten der LED kann Zentrifuge noch 50 Stunden betrieben werden, aber nach 50 Stunden kann die Zentrifuge nicht mehr gestartet werden. Zentrifugationsablauf mit Vorwahl Zeit wird beendet, mit Vorwahl Dauerlauf jedoch sofort unterbrochen (Stop-Funktion).	Kohlebürsten auswechseln. Sicherung Si4 und Si11 überprüfen (siehe 9.2). Service benachrichtigen.
Keine Kälteleistung			1. Verschmutzung des Kondensators 2. Kompressor oder Ventilator defekt. 3. Kein Kältemittel.	Service benachrichtigen.

9. INSTANDSETZUNG

9.1. Reparaturen oder Änderungen dürfen nur vom Hersteller bzw. einer vom Hersteller ausdrücklich ermächtigten Servicestelle durchgeführt werden. Ersatz- und Bauteile, welche die Sicherheit der Zentrifuge beeinflussen können, dürfen nur durch Original-Bauteile ersetzt werden.

Nach durchgeführter Instandsetzung bzw. Auswechseln von Bauteilen ist im Rahmen einer Funktionsprüfung, die den bestimmungsgemäßen Gebrauch darstellt, festzustellen, daß offensichtliche Sicherheitsmängel nicht bestehen.

9.2 AUSWECHSELN DER KOHLEBÜRSTEN

Um an die Kohlebürsten zu gelangen, sind die beiden Lüftungsgitter zu entfernen.

Steckhülse der Kohlebürste abziehen.
Federhebel des Bürstenhalters umlegen und Kohlebürste auswechseln bzw. einsetzen.

Vor dem Einsetzen der neuen Kohlebürsten:

- Kohlestaub entfernen.
- Auf Leichtgängigkeit der Bürsten in den Bürstenhaltern achten.
- Bürsten in ursprünglicher Lage wieder einsetzen.
- Bei Bürstenwechsel, die vom Hersteller angegebenen Kohlebürsten verwenden.
- Es müssen immer beide Kohlebürsten gewechselt werden.

Montage in umgekehrter Reihenfolge vornehmen.

ACHTUNG!

Nach erfolgtem Wechsel der Kohlebürsten müssen unbedingt die beiden Sicherungen Si4 und Si11 (siehe Schaltschema im Anhang) überprüft und gegebenenfalls erneuert werden. Entfernen Sie hierzu die rechte, untere Seitenwand.

Diese beiden Sicherungen sind zum Schutz des Motors. Diese Sicherungen schmelzen durch, wenn die Kohlebürsten verbraucht bzw. abgelaufen sind.

LED des Symbols leuchtet solange bis defekte Sicherung erneuert worden ist.

Unter der Bestell-Nr. 5780 werden vom Hersteller geliefert:

2 Kohlebürsten mit 2 Sicherungen.

9.2.1 EINSCHLEIFEN NEUER KOHLEBÜRSTEN

Nach dem Einsetzen neuer Bürsten müssen diese eingeschliffen werden. Dazu wird ein Streifen Schmirgelleinen (Vorschleifen Körnung 60, Feinschleifen Körnung 180) unter die Bürsten auf den Kollektor aufgelegt und unter den Bürsten in Motordrehrichtung durchgezogen bis die Kohlebürsten dem Kollektorradius angepaßt sind.

In Speicher t_/~ s 120 s und in Speicher t/min 60 min eingeben und mit unbestücktem Rotor das Einschleifen der neuen Kohlebürsten bei $n = 2000\ min^{-1}$ vornehmen.

Nach dem Einschleifen Kohlestaub entfernen.

9.2.2 AUSWECHSELN DES MOTORS

Ist zur Instandsetzung der Motor auszubauen, so ist wie folgt vorzugehen:

1. Rotor ausbauen (siehe 4.5).
2. Mitnehmerstift der Motorwelle entfernen, Schleuderscheibe abziehen.
3. Motorabdeckung und Gummimanschette im Schleuderraum entfernen.
4. Untere, linke und rechte Seitenwand abschrauben.
5. Beide Muttern in den vorderen Eckstützen unter dem Boden des Oberteils lösen.
6. Oberteil mit Deckel anheben, nach hinten kippen und mit ausschwenkbarer Stütze in der Bohrung am Boden des Oberteils abstützen. Oberteil nicht über 60° schwenken.
7. Steckverbindngen des Motors lösen.
8. 3 Befestigungsschrauben Motor-Gummipuffer lösen. Motor ausbauen.

Montage in umgekehrter Reihenfolge vornehmen.
Nach dem erfolgten Wechsel bzw. Austausch des Motors Drehrichtung kontrollieren (Linkslauf). Bei Rechtslauf an Stecker St17 - Klemmen 4 und 12 oder Klemmen 10 und 5 wechseln.

9.2.3 AUSWECHSELN DES TACHOS

Bei Tachobruch leuchtet LED des Symbols ● ⌁ und LED in Taste **STOP**.
Die Zentrifuge läuft gebremst aus.
Nach 4 min erscheint im Display die Diagnose-Nr. 56. LED der Taste **STOP** erlischt. LED der Taste "Deckel auf" leuchtet.
Die Zentrifuge kann nicht mehr gestartet werden.
Der Tacho muß zuerst ausgewechselt werden.

Beim Einbau des neuen Tachos ist unbedingt die Eintauchtiefe von 9,5 + 1 mm zu beachten (siehe Bild 7).

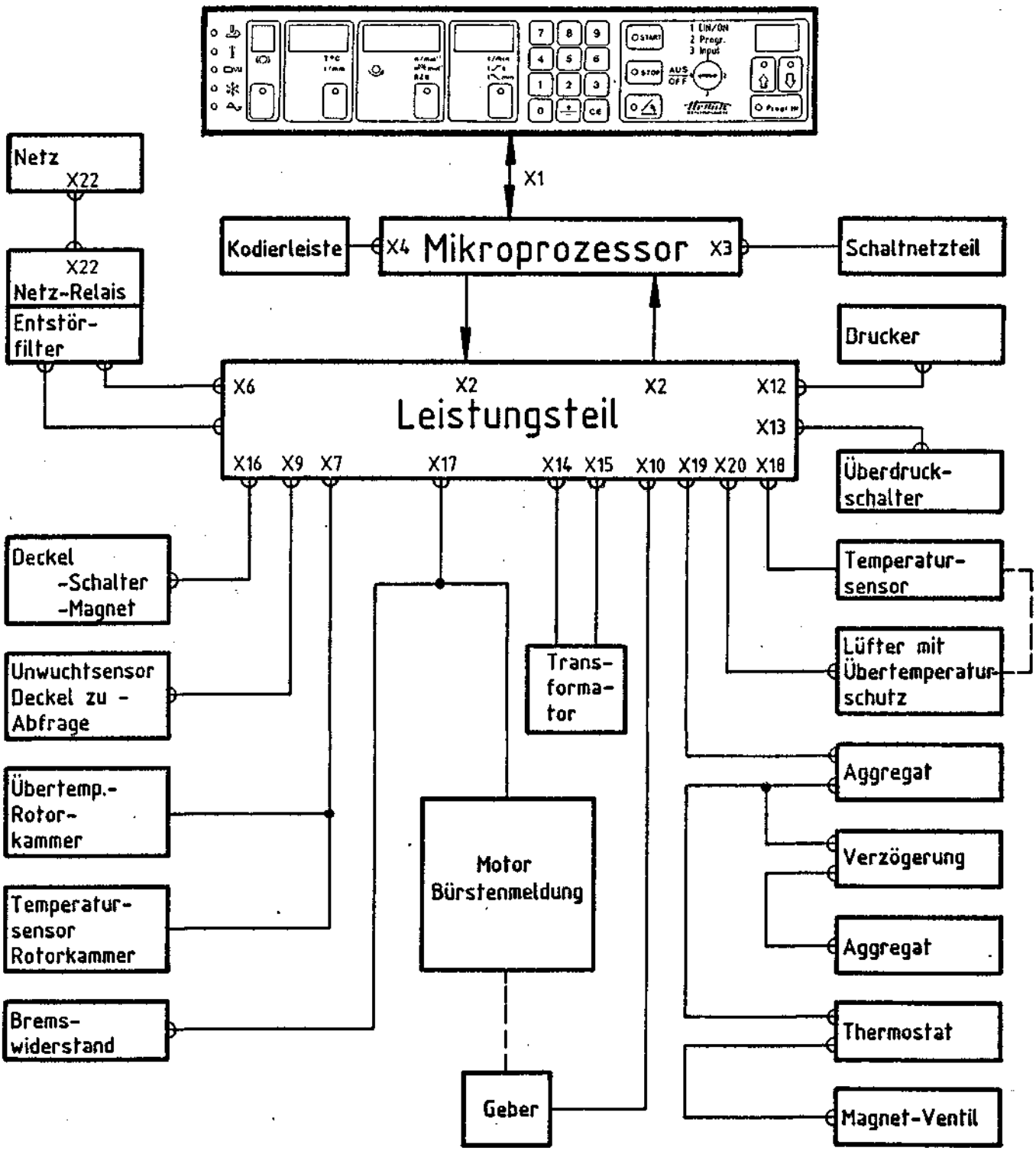
Nach erfolgtem Wechsel ist die Diagnose-Nr. 56 wie folgt zu löschen:

Motorwelle drehen und Schlüsselschalter
in Stellung EIN/ON bringen.

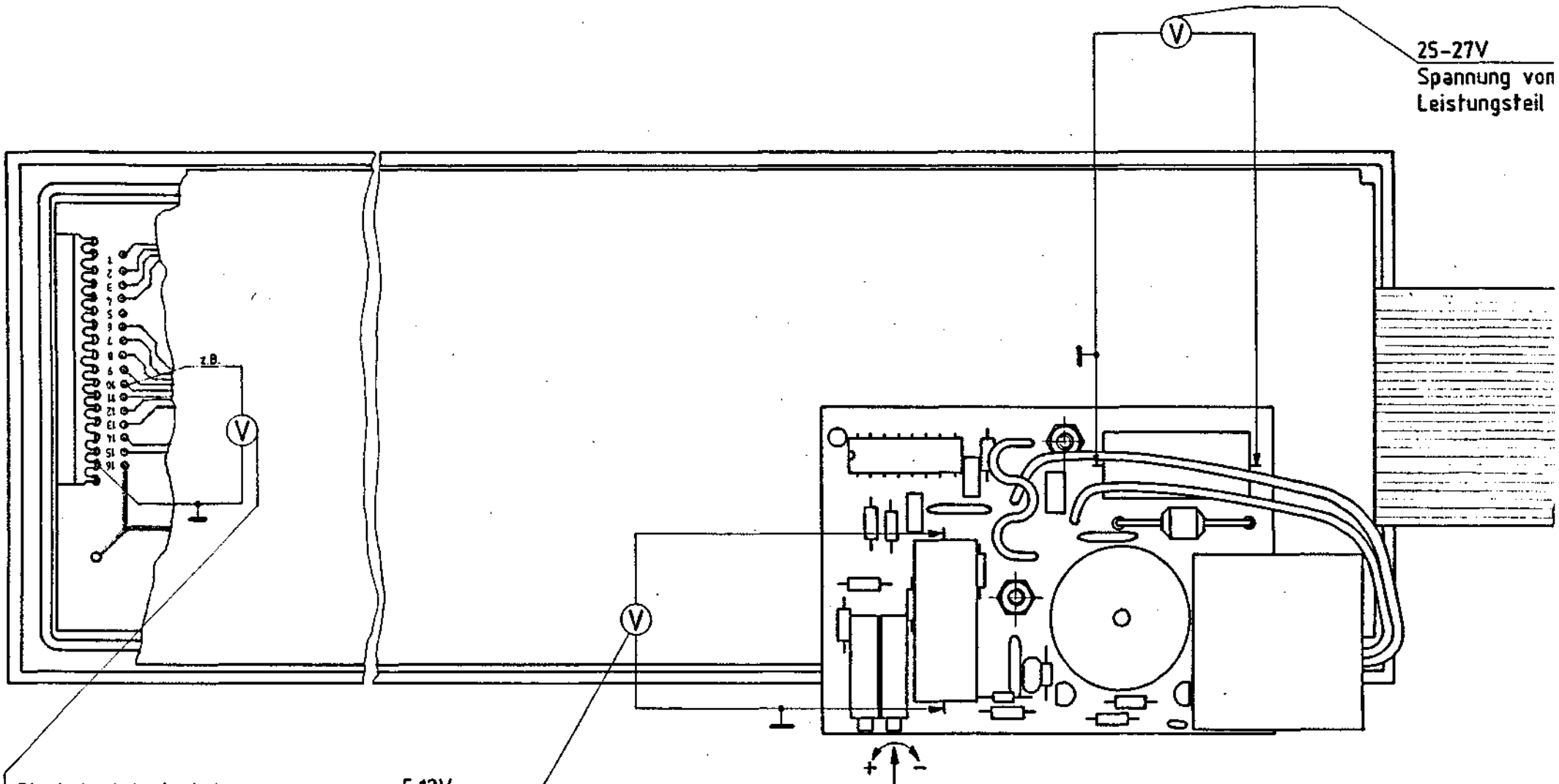
Beachte

Beim Einschalten der Netzspannung muß sich die Motorwelle drehen!

Bedienpult

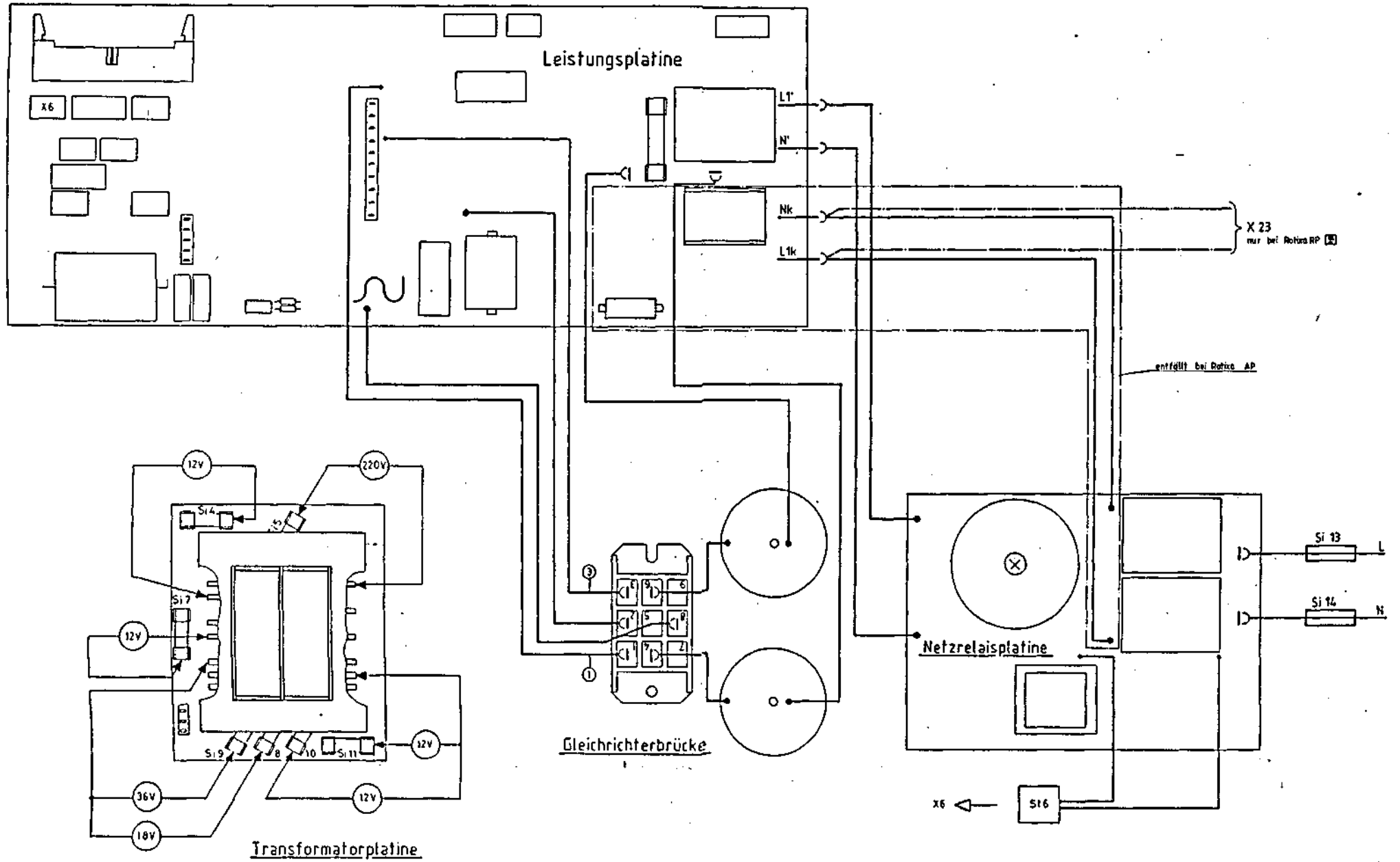


Blockschaltbild



Best. Nr.:	Zentrifuge :	
	Schaltschema schematic diagram schéma électrique	Steuerteil

Hettich ZENTRIFUGEN



4200 4201 4202	Rotixa P, AP, RP,	
	Schaltschema Elektronik schematic diagram	Hetronik

Si	Wert	Funktion
13	F16A	Netzeingang
14	F16A	
2	FF16A	Thyristorbrücke
4	T63mA	Bürstenmeldung
11	T63mA	
5	T500mA	Transformator-Primär 220V
7	T63mA	Stromversorgung für Druckerausgang
8	T3,15A	Stromversorgung 28V Netzteil u. Tacho d. Masseteil
9	T3,15A	Stromversorgung 28V Netzteil (Halbwelle)
10	T63mA	Strommeßschaltung

Leist. plat.	Stecker	Steckerbelegung		
X2	St2			Flachbandkabel Leistungsplat.-Mikroprozessorplatine
X6	St6			Netzrelaisplatine-Schlüsselschalter
X7	St7	B1		Temp.fühler/Temperaturschutz im Kessel
X8	-			nicht belegt
X9	St9	S1		Unwuchtschalter
		S2,S3		Deckelverriegelungskontakt
X10	St10	B2		Tachogenerator
X11	-			nicht belegt
X12	St12	X21		Druckerausgang
X13	St13	F12		Pressostat (Überdruck)
X16	St16	Y1		Deckelschalter/Entriegelungsmagnet
X17	St17	M1		Motor
				Bürstenmeldung
		R1		Bremswiderstand
X18	St18	B3		Temp.fühler f. Drehzahlsteuerung Lüfter
X19	St19	M2,M3		Kühlaggregat
		K2		Anlaufverzögerung
		B4		Thermostat X23/24
		Y2		Magnetventil
X20	St20	M4		Lüfter

St12

Stecker mit Netzspannung !

Netz 220V 50Hz

X22

Netzrelaisplatine

L1 Si13

N Si14

L1' N' NK L1K

X16 X18 X20

Drehz.-Einst. Lüfter

Relais Deckelmagnet

Ausschaltpunkt Lüfter 24-26°

Leistungsplatine

Si2

X17 X19

Relais Treiben/Brem.

ohne Funktion

X2 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15

Si4 Si5 Si7 Si9 Si11

Transformatorplatine

Massepunkt 25-28V Stromabgleich-Potentiometer Y U_{ss} 10V Strom-Shunt

Achtung !

Messungen an den 5V Ein-u. Ausgängen vom Steuerteil nur mit Instr. Ri ≥ 100kΩ/V

Alle Ausgänge liegen über 10kΩ an +5V u. werden über die Schalter auf ⊥ gelegt.

St6 St7 St12 St9 St10 St13 St16 St17 St18 St19 St20

Drucker im Stillstand Impulsfolge ≈10V

220V Spannung liegt an, bis der Schalter im Verschluß öffnet od. max 1s

Netzrelais-platine

X23 X24

B1 X21 S3 S2 S1 B2 F12 Y1 R1 M1 B3 M2 B4 K2 M3 Y2 M4

>45° 2,98V bei 25° -10mV/K 25-28V 15 Imp./Umdr. bei geschlossenem Schalter 25V-28V 12-14V 6Ω Feld 1,2Ω Anker 1,4Ω 570 kΩ ±20% 5,9 H -25°C ca. 20s

Y2 Magnetventil unterbricht in einem der beiden Kapillarrohre die Kältemittelzufuhr bei einer Temperatur die kleiner als die am Thermostat B4 eingestellte

M2 + M3
Hilfswicklung 13-14 15,3 Ω
Hauptwicklung 12-14 6,4 Ω

Best.-Nr.:	Zentrifuge:	
4200	ROTIXA RP	
	Schaltschema schematic diagram schéma électrique	

Hettich

69

Sic.	Wert	Funktion
1	F10A	Netzeingang
14	F10A	
2	FF16A	Hydraulikpumpe
4	T63mA	Schleifenabsicherung
11	T63mA	
5	T100mA	Transformator-Primär 220V
7	T63mA	Stromversorgung für Druckerausgang
8	T3,15A	Stromversorgung 28V Netzteil u. Tacho u. Magnetventil
9	T3,15A	Stromversorgung 28V Netzteil (Halbwelle)
10	T63mA	Strommeßschaltung

Verbindungsplat.	Stecker		Steckerbelegung
X2	St2		Flachbandkabel Leistungsplat.-Mikroprozessorplat
X6	St6		Netzrelaisplatine-Schlüsselschalter
X7	St7	B5	Temp.fühler Kessel /Temperaturschutz im Kessel
X8	St8	B6	Temp.fühler im Deckel
X9	St9	S1	Unwuchtschalter
		S2,S3	Deckelverriegelungskontakt
X10	St10	B2	Tachogenerator
X11	-		nicht belegt
X12	St12	X21	Druckerausgang
X13	St13		Brücke
X16	St16	Y3	Deckelschalter/Entriegelungsmagnet
X17	St17	M1	Motor
			Bürstenausblendung
		R1	Bremswiderstand
L1K NK		M2/M3	Kühlaggregat
		K2	Anlaufverzögerung
		K3	Relais (M2,M3) X23/24
		F12	Pressostat
X20	St20		Lüfter
X19	St19	Y3	Umkehrventil
		K4	Relais (M3)

St6

Netzrelais-platine

Achtung!

Messungen an den 5V Ein-und Ausgängen vom Steuerteil nur mit Instr. Ri = 100kΩ/V

Alle Ausgänge liegen über 10kΩ an +5V und werden über die Schalter auf ⊥ gelegt.

St2

Stecker mit Netzspannung

P4

X2

X5 X7 X6

X9 X10

X11

X12 X13

St5

St7

Transformator-platine

X14 St9 St11

X15

Masse-punkt

25-28V

Strom-gleich-Potentiometer

Y

U_{ss} 10V

Strom-Shunt

X16

X20

Relais Deckelmagnet

Leistungsplatine

St2

X17

Relais Treiben/Brem.

X19

Netzrelaisplatine

Netz 220V 50Hz

X22

L1

St13

L1'

N

St14

N'

NK

L1K

St17 St8 St12 St9 St10 St13 St16 St17

Drucker im Stillstand Impulsfolge ±10V

Um an P6 auf +5mV abgleichen

2,98V bei 25° +10mV/K

220V Spannung liegt an, bis der Schalter im Verschluß öffnet od. max 1s

15 Imp./Umdr.

5V

25-28V

bei geschlossenem Schalter 25V-28V

12-15 V

St19

St20

F12

P>

15bar Δp 4bar

K3

K4

X23

X24

k4

B5 B6 X21 S3 S2 S1 B2 Y1 R1 M1 Y3 M2 K2 M3 M4

6Ω

Feld 1,3Ω

Anker 1,4Ω

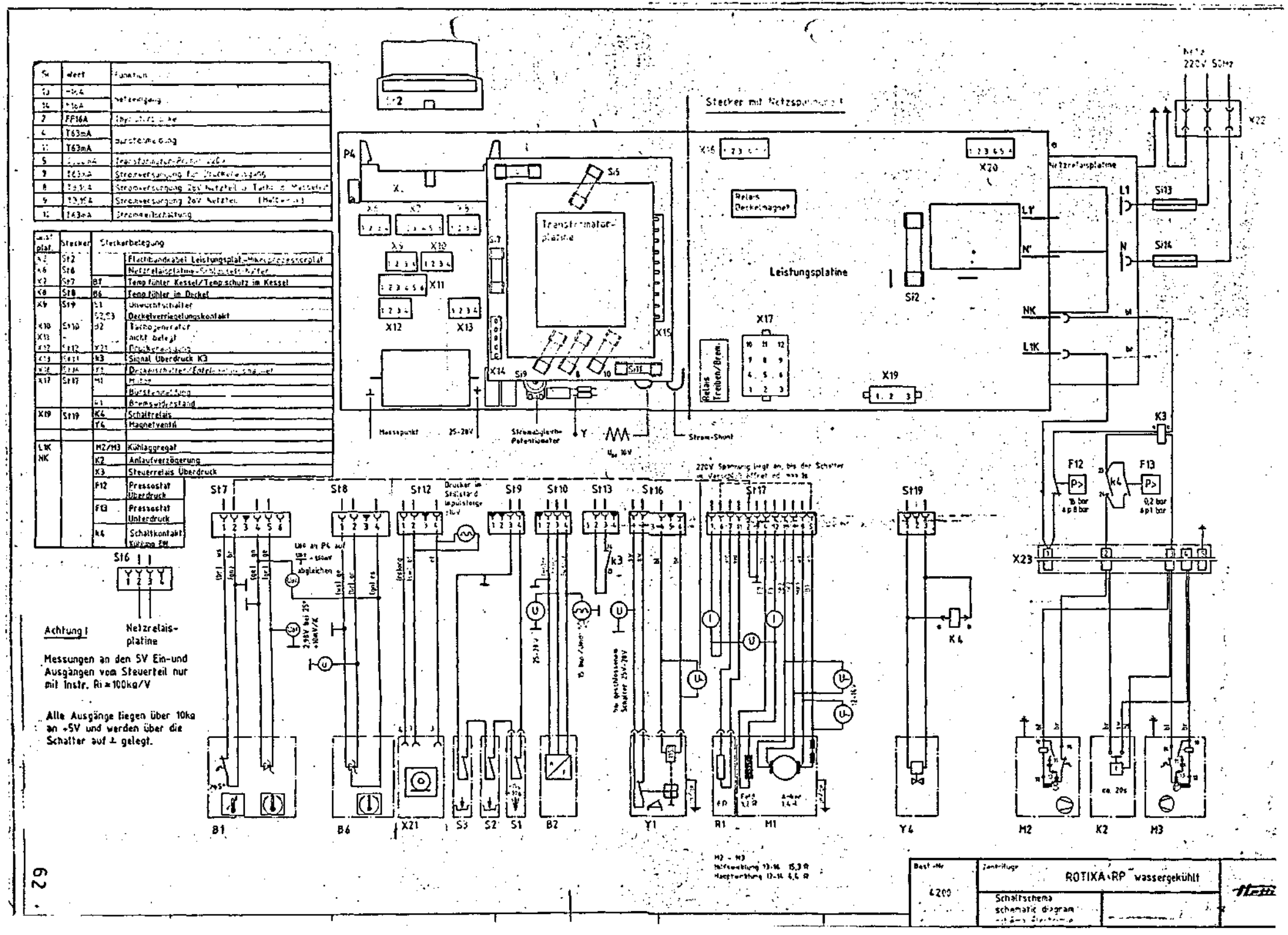
ca. 20s

M2 - M3
Hilfswicklung 13-14 15,3 Ω
Hauptwicklung 12-14 6,4 Ω

Best.-Nr.	Zentrifuge: ROTIXA RP	
4200	Schaltschema schematic diagram schéma électrique	Heizen-Kühlen

Hettich

61



Sic	Wert	Funktion
1)	T6,3A	Netzeingang
2)	T16A	
3	FF16A	Überstromschutz
4	T63mA	Sicherung
5	T63mA	
6	T63mA	Temperaturüberwachung
7	T63mA	Stromversorgung für Druckwächter
8	T63mA	Stromversorgung 24V Netzteil u. Taster d. Netzrelais
9	T2,5A	Stromversorgung 24V Netzteil (Heizung)
10	T63mA	Strommeßschaltung

Anschl. plat.	Stecker		Steckerbelegung
			Flachbandkabel Leistungsplatine-Hauptprozessorplatine
X6	St6		Netzrelaisplatine-Schalttafel-Taster
X7	St7	B7	Temp.fühler Kessel/Temp.schutz im Kessel
X8	St8	B6	Temp.fühler im Deckel
X9	St9	S1	Universalschalter
		S2,S3	Deckelverriegelungskontakt
X10	St10	B2	Tachogenerator
X11	-		nicht belegt
X12	St12	Y21	Drucksteuerung
X13	St11	K3	Signal Überdruck K3
X14	St14	S4	Deckelschalter/Entriegelungsschalter
X15	St15	M1	Motor
			Bürstenerkennung
		R1	Bremswiderstand
X19	St19	K4	Schaltrelais
		Y4	Magnetventil
L1K		M2/M3	Kühlaggregat
NK		K2	Anlaufverzögerung
		K3	Steuerrelais Überdruck
		F12	Pressostat Überdruck
		F13	Pressostat Unterdruck
		k4	Schaltkontakt Kühlung EIN

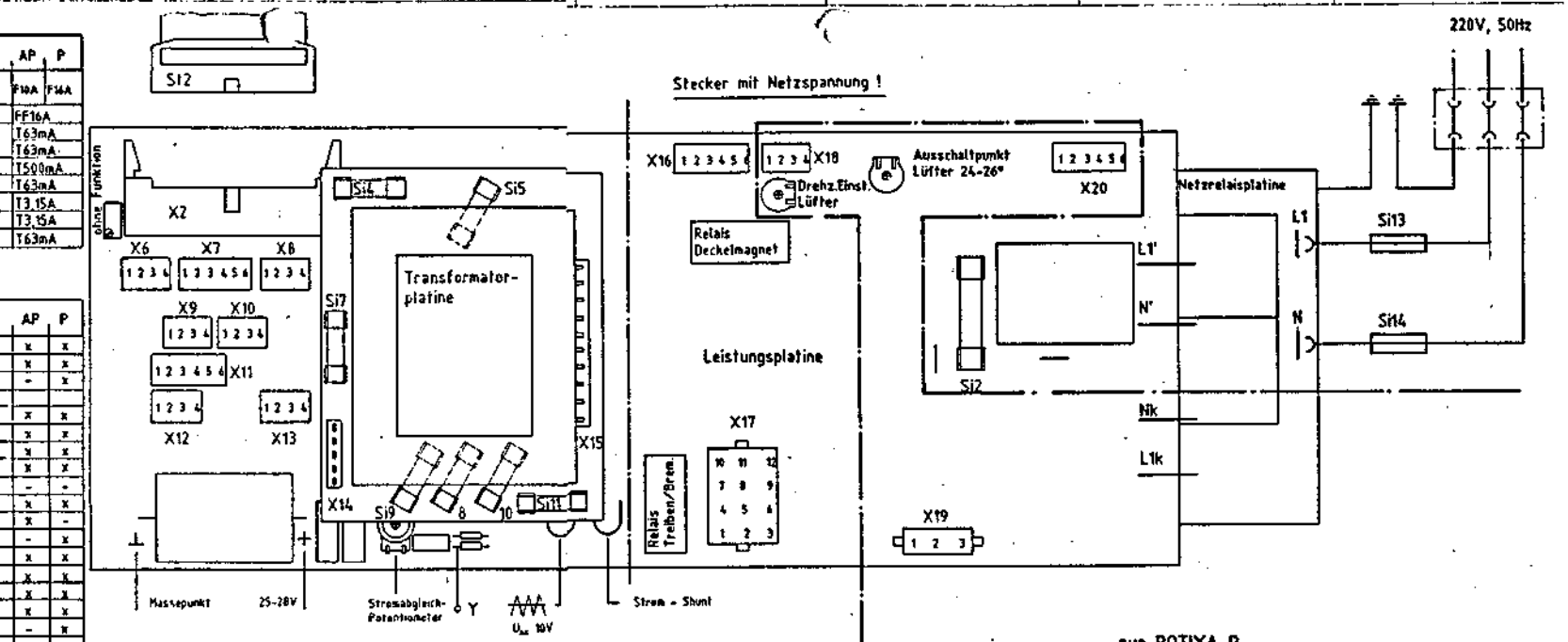
M2 - M3
Hilfswicklung 13-16 15,3 Ω
Hauptwicklung 13-14 4,4 Ω

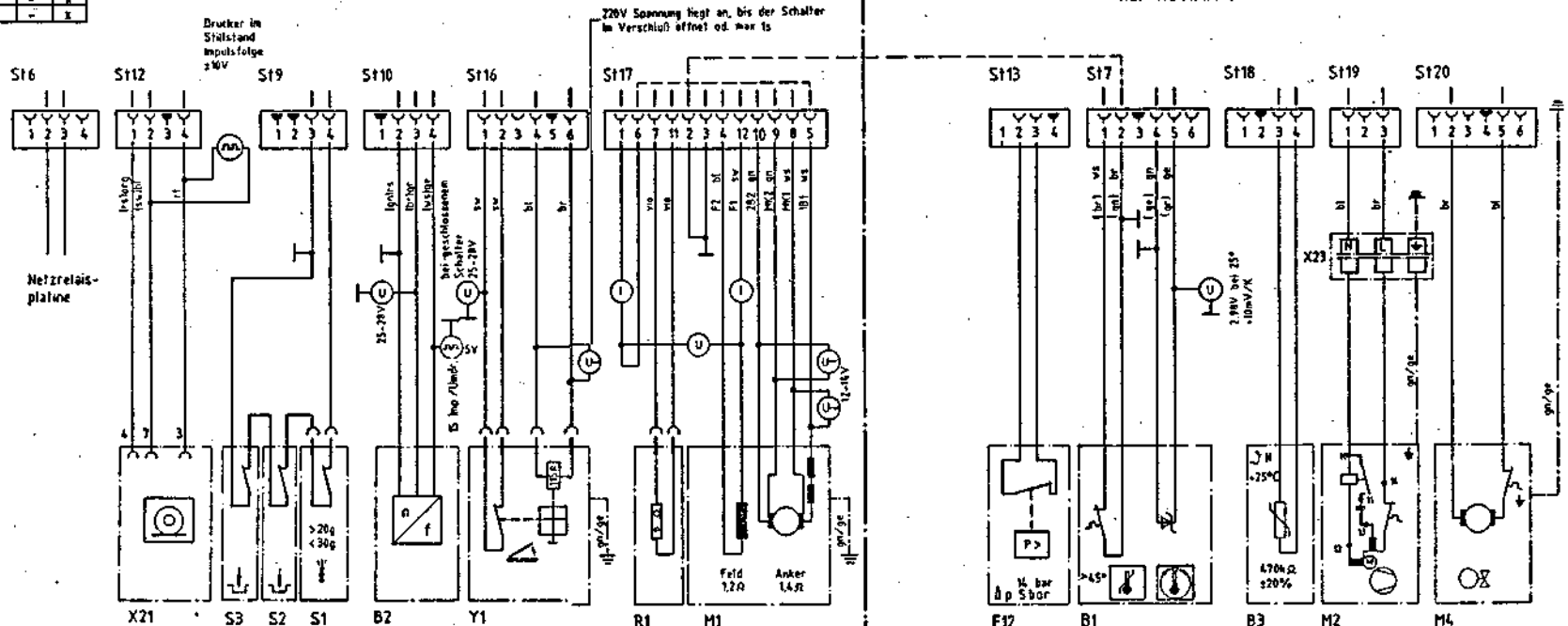
Best.-Nr.	Zentrifuge	
4200	ROTIXA-RP wassergekühlt	
	Schaltschema schematic diagram	

62.

Si	Funktion	ROTIXA AP	ROTIXA P
13/14	Netzeingang	F10A	F16A
2	Thyristorbrücke	FF16A	
4	Bürstenmeldung	T63mA	
11		T63mA	
5	Transformator-Primär 220V	T500mA	
7	Stromversorgung f. Druckerausgang	T63mA	
8	Stromversorgung 28V Netzteil/Tacho (Masseleitung)	T3.15A	
9	Stromversorgung 28V Netzteil (Halbwelle)	T3.15A	
10	Strommeßschaltung	T63mA	

Leist. platine	Stecker		Steckerbelegung	ROTIXA AP	ROTIXA P
X2	St2		Leistungsplat.-Mikroprozessorplatine	x	x
X6	St6		Netzrelaisplatine-Schlüsselschalter	x	x
X7	St7	B1	Temp.fühler/Temperaturschutz im Kessel	-	x
X8	-		nicht belegt	x	x
X9	St9	S1	Unwuchtschalter	x	x
		S2,S3	Deckelverriegelungskontakt	x	x
X10	St10	B2	Tachogenerator	x	x
X11	-		nicht belegt	-	-
X12	St12	X21	Druckerausgang	x	x
X13	-		nicht belegt	x	-
X13	St13	F12	Pressostat	-	x
X16	St16	Y1	Deckelschalter/Entriegelungsmagnet	x	x
X17	St17	M1	Motor	x	x
			Bürstenmeldung	x	x
		R1	Bremswiderstand	x	x
X18	St18	B3	Temp.fühler f. Drehzahlsteuerung Lüfter	-	x
X19	St19	M2	Kühlaggregat (X23)	-	x
X20	St20	M4	Lüfter	-	x





Achtung !

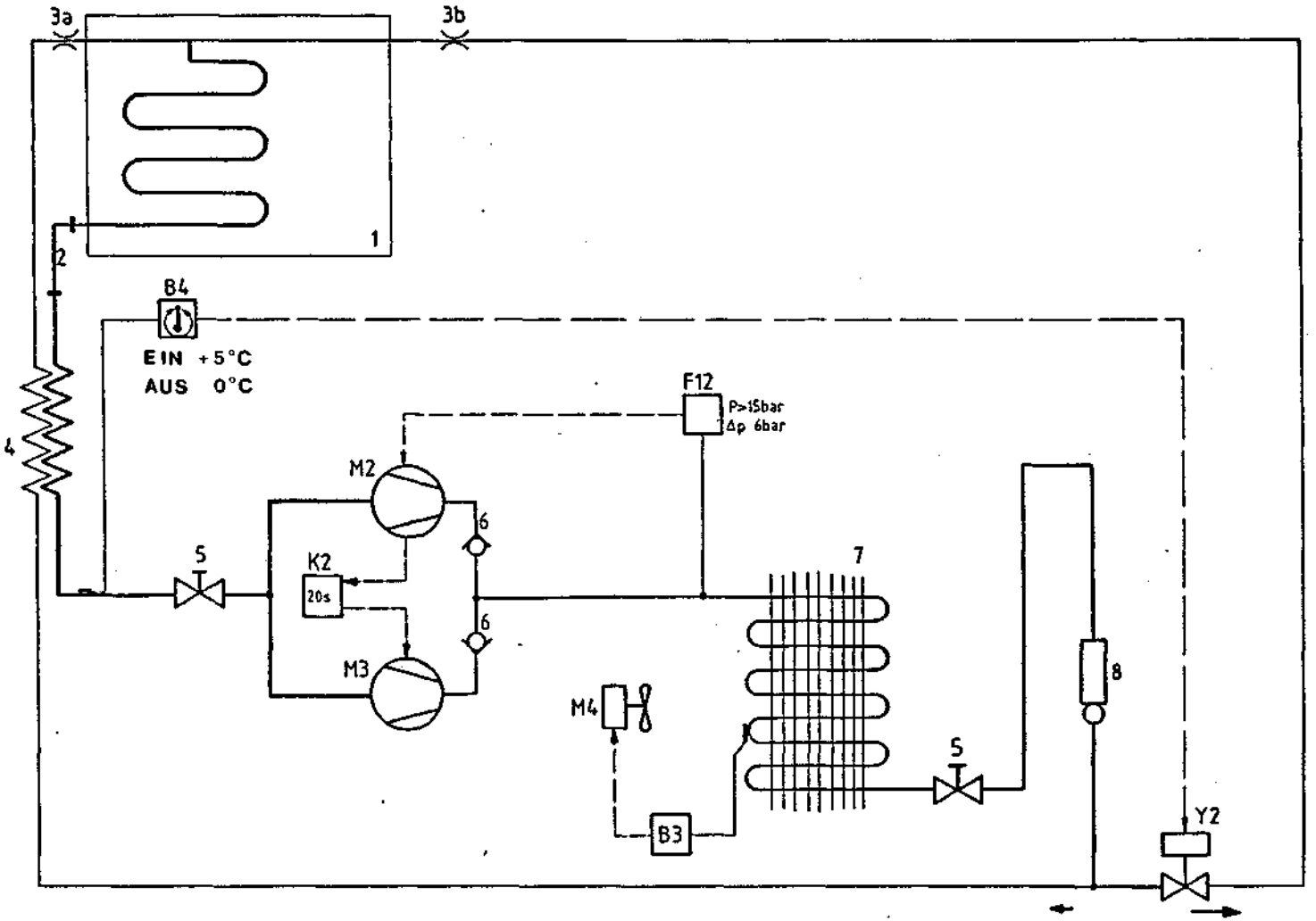
Messungen an den 5V Ein-u. Ausgängen vom Steuerteil nur mit Instr. Ri≥100kΩ/V

Alle Ausgänge liegen über 10kΩ an +5V u. werden über die Schalter auf ⊥gelegt.

Best.-Nr.:	Zentrifuge:	
4201 4202	ROTIXA P ROTIXA AP	
	Schaltschema schematic diagram schéma électrique	

Hettich

M2	Kühlaggregat cooling aggregate
M3	Kühlaggregat cooling aggregate
M4	Lüfter fan
B3	Temperaturfühler für Drehzahl-steuerung Lüfter temp.sensor for speed control fan
B4	Thermostat (Sauggastemp.) thermostat
Y2	Magnetventil solenoide valve
F12	Pressostat over - pressure switch
K2	Anlaufverzögerung starting delay
1	Schleuderraum centrifuging chamber
2	flexible Rohrverbindung flexible tube connection
3a	Kapillarrohr Grundlast base load of capillary tube
3b	Kapillarrohr Spitzenlast peak load of capillary tube
4	Wärmetauscher heat - echanger
5	Handabsperrventil shut off hand valve
6	Rückschlagventil non - return valve
7	Kondensator capacitor
8	Fiterschauglas - Kombination filter sight - glass combination

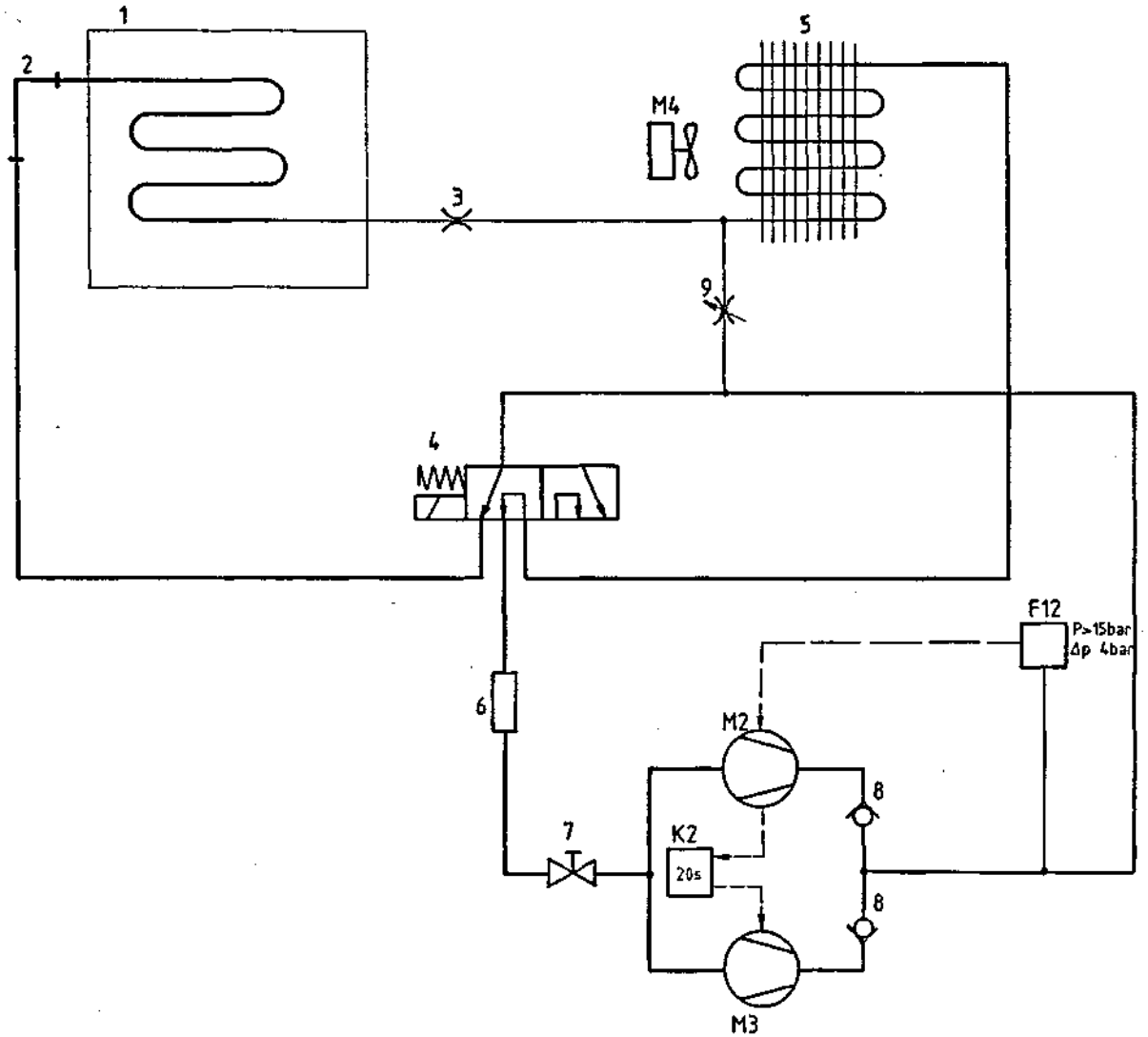


Sicherheitskältemittel R 12

Best.Nr.:	Zentrifuge:	
4200	ROTIXA RP	
	Kälteschema cooling scheme	

Hettich ZENTRIFUGEN

M2 M3	Kühlaggregat cooling aggregate
M4	Lüfter fan
K2	Anlaufverzögerung starting delay
F12	Pressostat over - pressure switch
1	Schleuderraum centrifuging chamber
2	flexible Rohrverbindung flexible tube connection
3	Kapillarrohr capillary tube
4	Umkehrventil reversing valve
5	Kondensator capacitor
6	Filtertrockner filterdrier
7	Handabsperrventil shut off hand valve
8	Rückschlagventil non - return valve
9	Kondensatordruckregler pressure controller capacitor

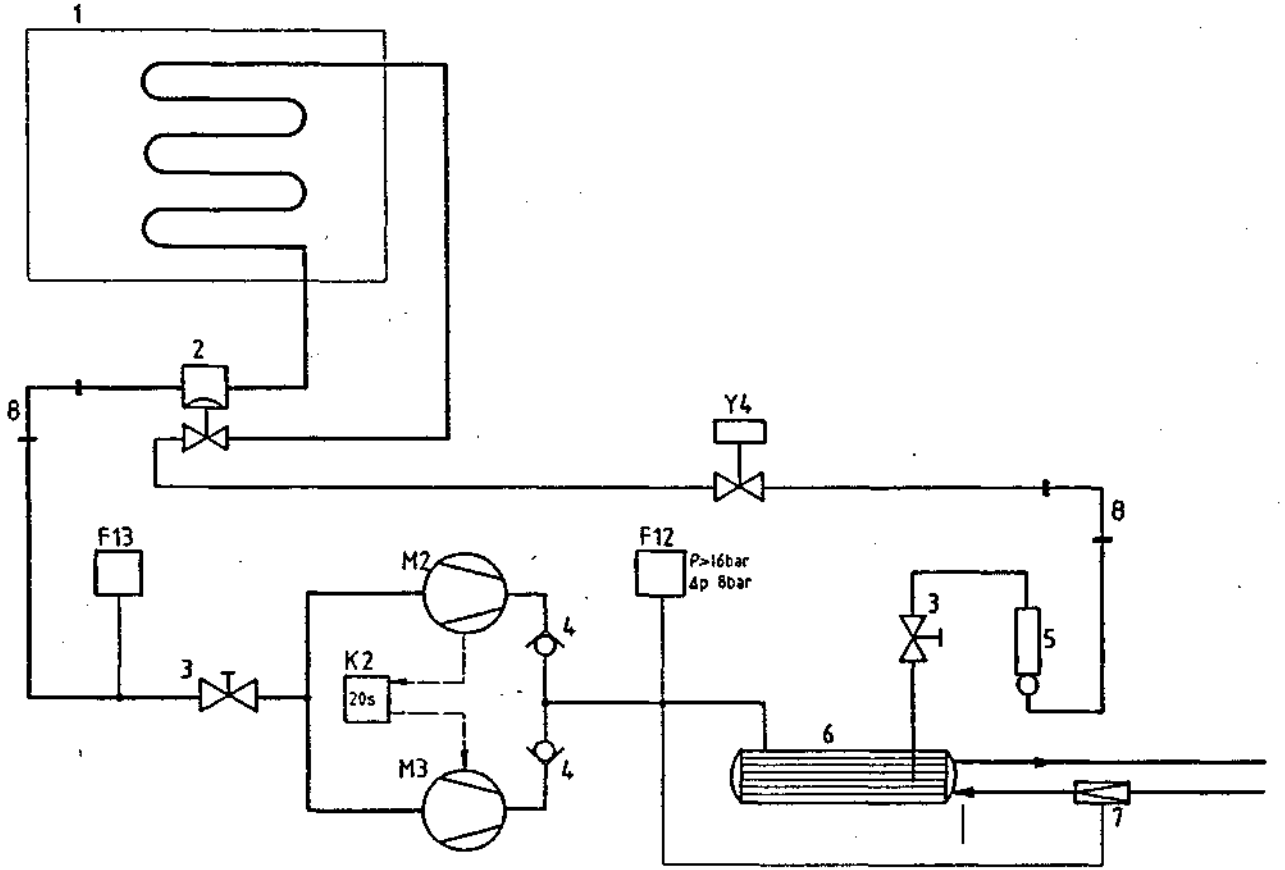


Sicherheitskältemittel R 12

Best.Nr.:	Zentrifuge: ROTIXA RP	
4200	Kälteschema cooling scheme	

Hettich ZENTRIFUGEN

M2 M3	Kühlaggregat cooling aggregate
Y4	Magnetventil solenoide valve
F12	Pressostat (Überdruck) over - pressure switch
F13	Pressostat (Unterdruck) low - pressure switch
K2	Anlaufverzögerung starting delay
1	Schleuderraum centrifuging chamber
2	Expansionsventil expansion valve
3	Handabsperrventil shut off hand valve
4	Rückschlagventil non - return valve
5	Filterschauglas - Kombination filter sight - glass combination
6	Bündelrohrkondensator multitube condensers
7	Kühlwassermengenregler quantity controller for cooling water
8	flexible Rohrverbindung flexible tube connection



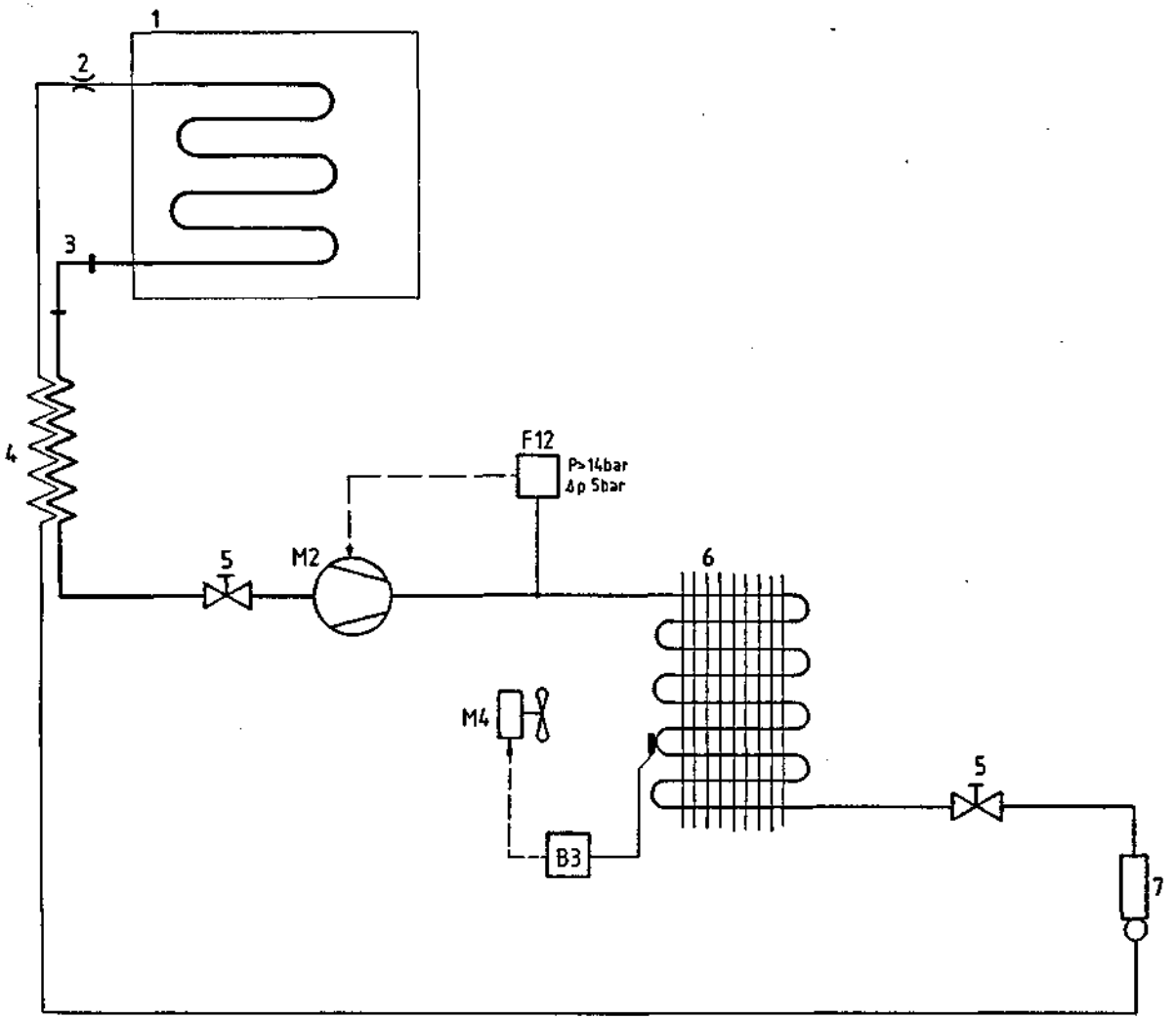
Betriebsüberdruck
Wasserseitig max 10 bar

Sicherheitskältemittel R 12

Best.Nr.:	Zentrifuge:	
4200	ROTIXA RP	
	Kälteschema cooling scheme	wassergekühlt water cooled

Hettich ZENTRIFUGEN

M2	Kühlaggregat cooling aggregate
M4	Lüfter fan
F12	Pressostat over-pressure switch
B3	Temperaturfühler für Drehzahlsteuerung Lüfter temp.sensor for speed control fan
1	Schleuderraum centrifuging chamber
2	Kapillarrohr capillary tube
3	flexible Rohrverbindung flexible tube connection
4	Wärmetauscher heat - echanger
5	Handabsperrventil shut off hand valve
6	Kondensator capacitor
7	Filterschauglas - Kombination filter sight - glass combination



Sicherheitskältemittel R 12

Best.Nr.:	Zentrifuge:	
4201	ROTIXA P	
	Kälteschema cooling scheme	

Hettich ZENTRIFUGEN

Ersatzteilliste

ROTIXA/RP
ROTIXA/RP ❄ Hz/Kü

ROTIXA/P
ROTIXA/AP

Pos. Nr.	Stck.	Benennung	Bestell-Nr.	zusätzliche Angaben, Bezeichnungen siehe Schaltschemen im Anhang
Steuerung komplett - siehe Schaltschemen im Anhang				
	1	Steuerung	5750	mit Folientastatur
	1	Austausch - Steuerung	5810	
	1	Kodierstecker	5848	
ACHTUNG!		Vor Einbau Kodierstecker nach Kodierplan kodieren oder gegen Kodierstecker der auszuwechselnden Steuerung austauschen. Kodierplan siehe Abdeckung außen der Steuerung.		
	1	Schaltnetzteil	5751	an Steuerung
	1	Leistungsteil komplett	5797	**ROTIXA/P - ROTIXA/RP**
	1	Austausch-Leistungsteil	5821	
	1	Leistungsplatine	5822	**ROTIXA/P - ROTIXA/RP**
	1	Austausch-Leistungsplatine	5823	
	1	Netzrelaisplatine	5824	**ROTIXA/P - ROTIXA/RP** **ROTIXA/RP-Hz/Kü**
	1	Transformatorplatine	5815	
	1	Gleichrichterbrücke	5825	
	1	Leistungsteil komplett	5826	**ROTIXA/AP**
	1	Austausch-Leistungsteil	5827	
	1	Leistungsplatine	5828	
	1	Austausch-Leistungsplatine	5829	
	1	Netzrelaisplatine	5830	
	1	Leistungsteil komplett	5831	**ROTIXA/RP-Hz/Kü**
	1	Austausch-Leistungsteil	5832	
	1	Leistungsplatine	5833	
	1	Austausch-Leistungsplatine	5834	
	1	Steuerleitung	5753	St2
	1	Steckergehäuse 3-polig	5756	St19
	1	Steckergehäuse 12-polig	5757	St17
	6	Buchsengehäuse 4-polig	5758	St6/9/10/12/13/18
	3	Buchsengehäuse 6-polig	5759	St7/16/20
		Stift	5760	für Steckergehäuse
		Buchse	5761	für Buchsengehäuse
		Verschlüsselungsstift	5762	für Buchsengehäuse
	2	Schlüssel	5763	für Schlüsselschalter
		Zur Schlüssel-Bestellung ist unbedingt die Angabe der Schlüssel-Nr. erforderlich. Die Nummer ist auf dem Schlüssel selbst und auf dem Aufkleber innen am schwarzen Rahmen der Steuerung ersichtlich. Zum Finden des Aufklebers ist die Abdeckung mit Steuerung, nach lösen der 4 Verbindungsschrauben (Pos. 2 Bild 4), abzunehmen.		
Sicherungseinsätze auf Leistungs- bzw. Transformatorplatine				
	1	Sicherungseinsatz	2338	Si2 FF 16 A
	1	Sicherungseinsatz	5765	Si8/9 T 3,15 A
	2	Sicherungseinsatz	5766	Si5 T 500 mA
	4	Sicherungseinsatz	2262	Si4/7/10/11 T 63 mA

HETTICH behält sich technische Änderungen vor.

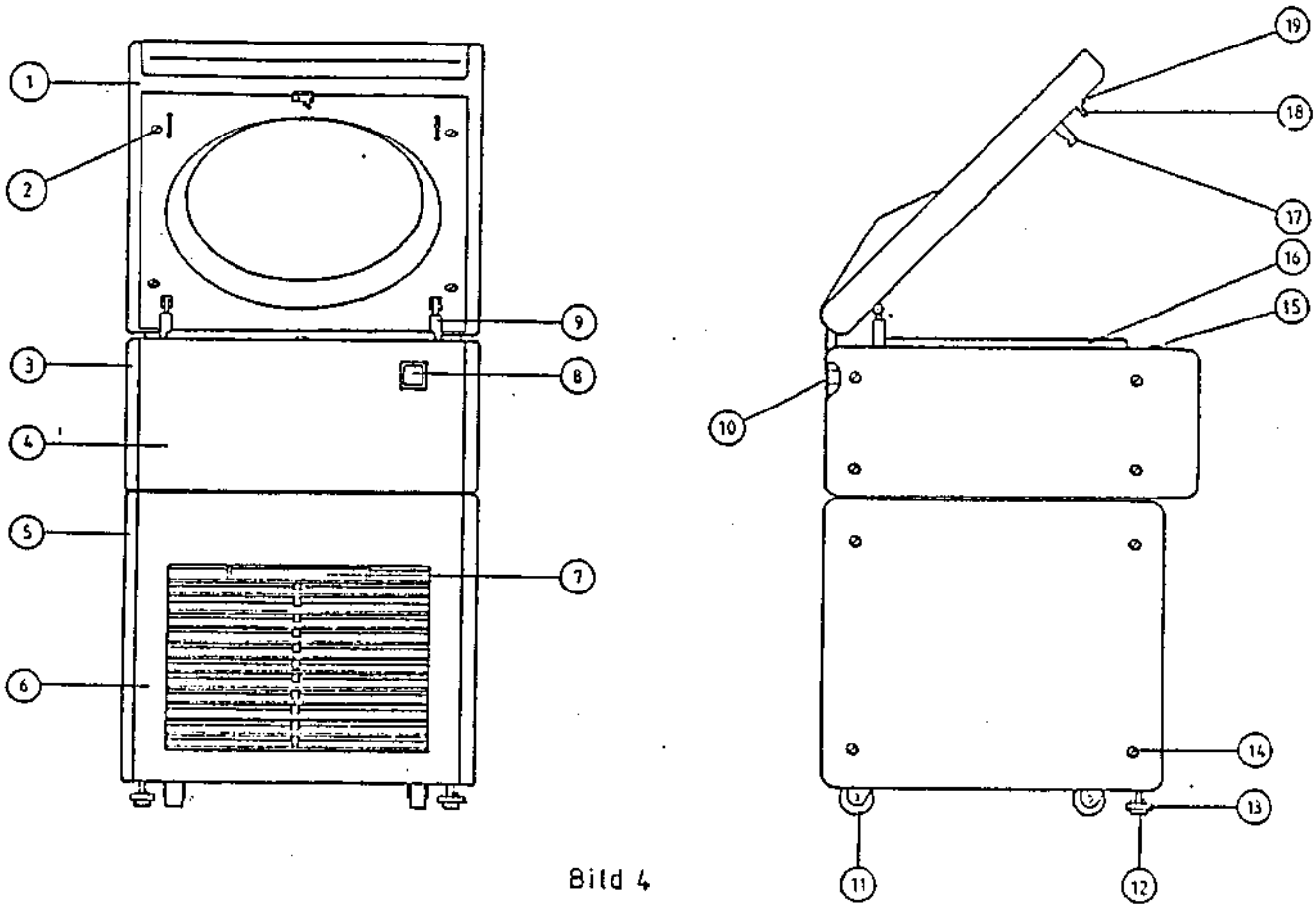


Bild 4

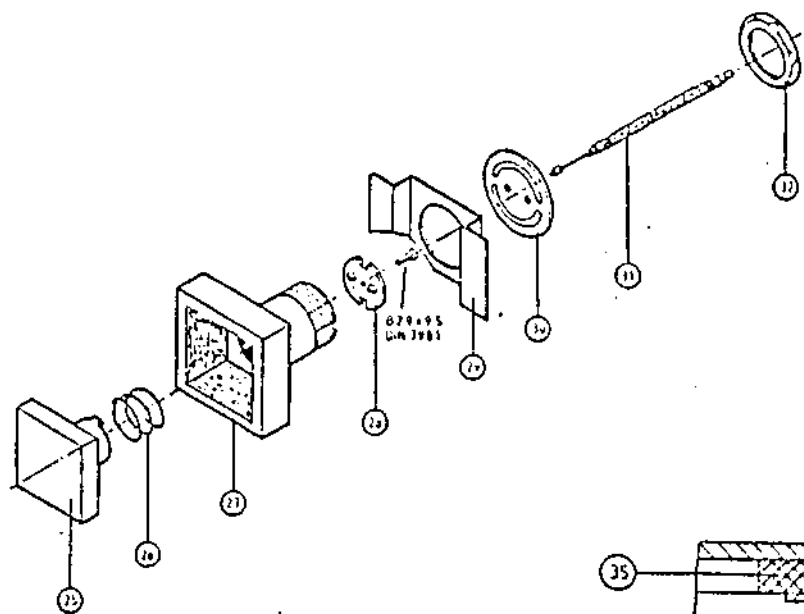


Bild 5

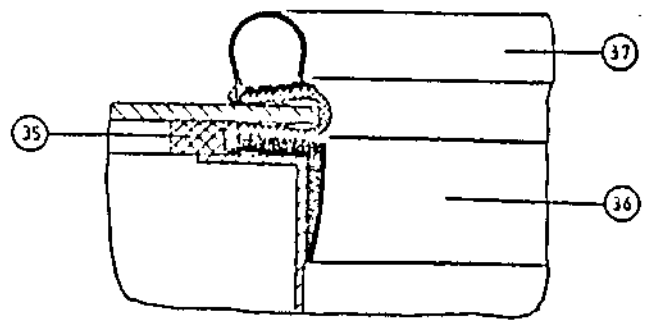


Bild 6

Ersatzteilliste		ROTIXA/RP ROTIXA/RP - Hz/Kü		ROTIXA/P ROTIXA/AP
Pos. Nr.	Stck.	Benennung	Bestell-Nr.	zusätzliche Angaben, Bezeichnungen siehe Schaltschemen im Anhang
Bild 4				
1	1	Abdeckung	5768	ROTIXA/AP
	1		5769	ROTIXA/P
	1		5770	ROTIXA/RP
	1		5796	ROTIXA/RP-Hz/Kü
2	4	Verbindungsschraube	5798	
3	2	Seitenwand oben	5771	
4	1	Frontblende	5772	
5	2	Seitenwand unten	5773	
6	2	Lüftungsgitter	5774	
7	1	Auffangschale	3596	
8	1	mechanische Verriegelung	-	siehe Bild 5
9	2	Gasfeder	5775	
10	2	Abstandshülse	5777	16 mm
	2	Abstandshülse	5709	21 mm
11	4	Rolle	5710	
12	2	Gummipuffer	5711	
13	2	Stellschraube	5712	
14	28	Hülsenmutter	5713	
15	1	elektrische Verriegelung	2306	
16	1	Dichtung	-	siehe Bild 6
17	2	Lasche	5714	
18	1	Kloben	2257	
19		Zwischenlage	3686	unter Kloben
Bild 5				
25	1	Taster	5715	
26	1	Druckfeder	5716	
27	1	Gehäuse	5717	
28	1	Scheibe	5718	
29	1	Winkel	5719	
30	1	Spannscheibe	5720	
31	2	Auslöser	5721	
32	1	Mutter	5722	
Bild 6				
35		Moosgummi	5723	
36		Dichtung	5747	
37		Dichtung	5748	

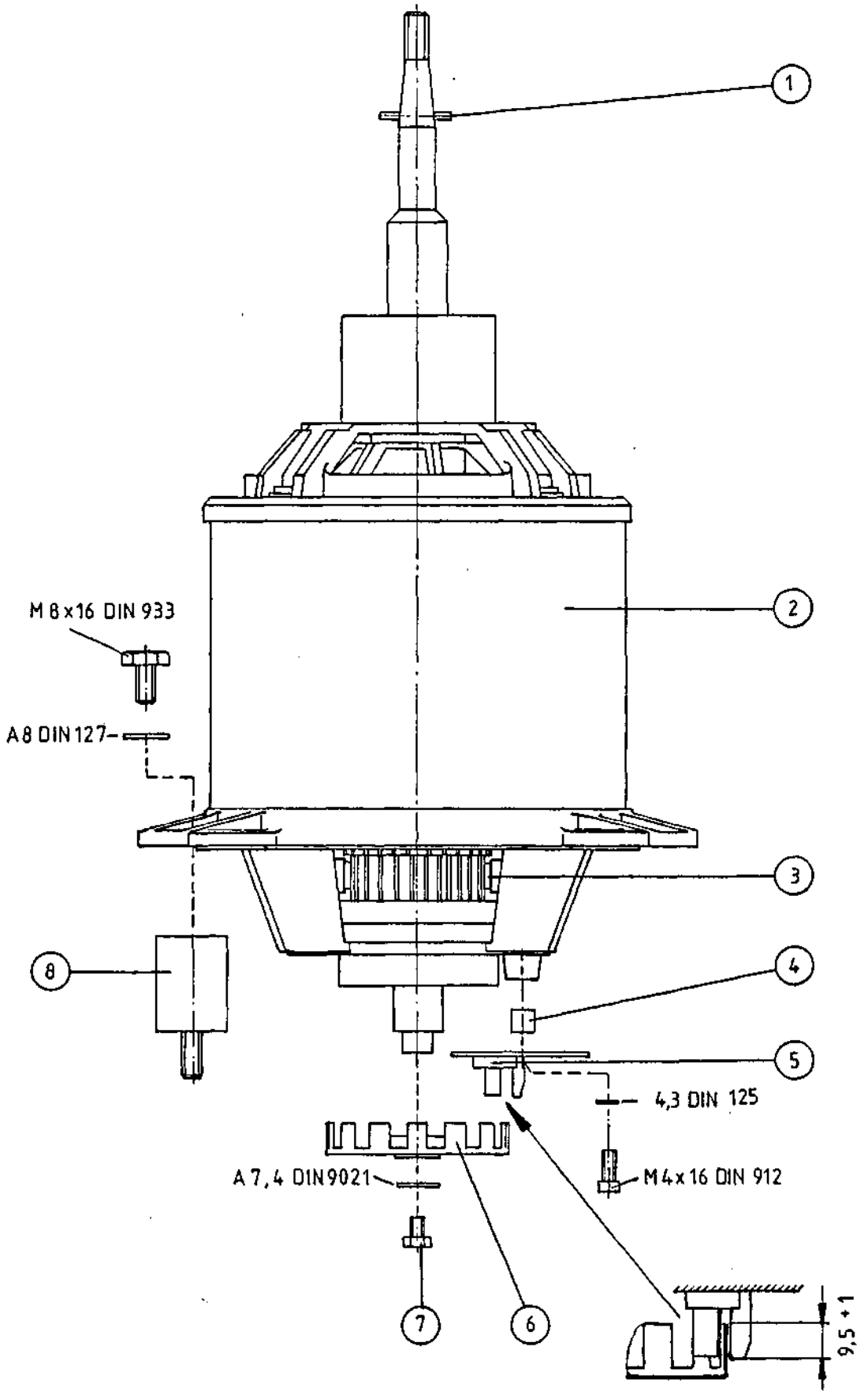

1
2
M 8x16 DIN 933
A8 DIN127
3
8
4
5
4,3 DIN 125
A 7,4 DIN9021
M4x16 DIN 912
7
6
9,5 +1

Bild 7

Ersatzteilliste		ROTIXA/RP ROTIXA/RP ❄ Hz/Kü	Bestell-Nr.	ROTIXA/P ROTIXA/AP zusätzliche Angaben, Bezeichnungen siehe Schaltschemen im Anhang
Pos. Nr.	Stck.	Benennung		
Bild 7				
1	1	Mitnehmerstift	3586	4 x 30 DIN 7343
2	1	Motor	5778	M1
	1	Austauschmotor	5779	
3	2	Kohlebürste mit Sicherung	5780	
4	2	Abstandsrolle	5730	
5	1	Drehimpulsgeber	5731	B2
6	1	Blende	5732	B2
7	1	Schraube	5733	M6 x 16 DIN 933, links
8	3	Gummipuffer	3851	
Teile im Schleuderraum und am Deckel ohne Abbildung				
	1	Ausgleichsring	5943	
	1	Faltenbalg	5944	nicht bei ROTIXA/AP
	1	Baldachin	7262	
	1	Schleuderscheibe	3691	
	1	Temperaturfühler	5755	B1 ROTIXA/P, ROTIXA/RP
	1	Temperaturfühler	5945	B5 ROTIXA/RP-Hz/Kü
	1	Temperaturfühler	5946	B6 ROTIXA/RP-Hz/Kü

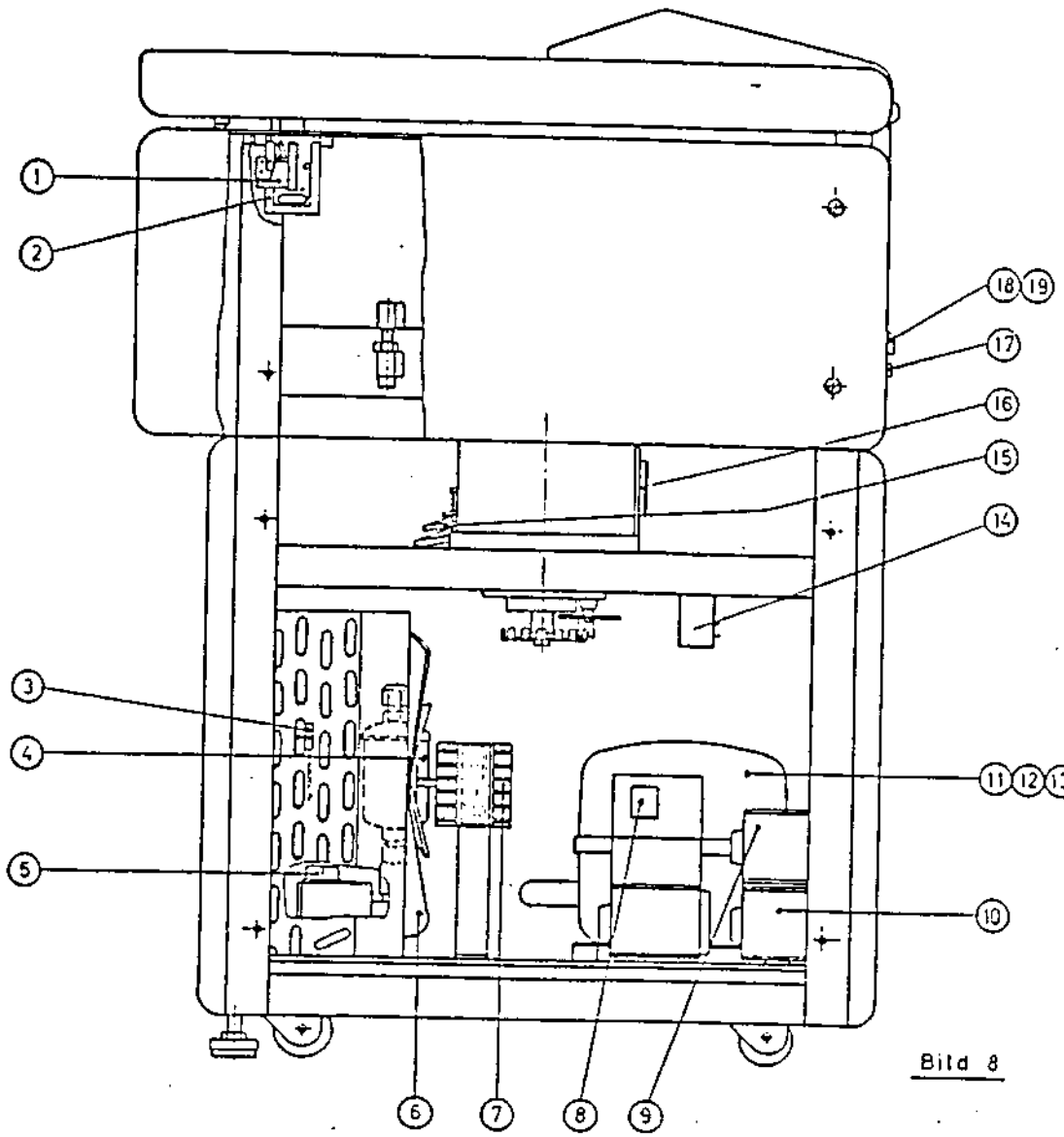
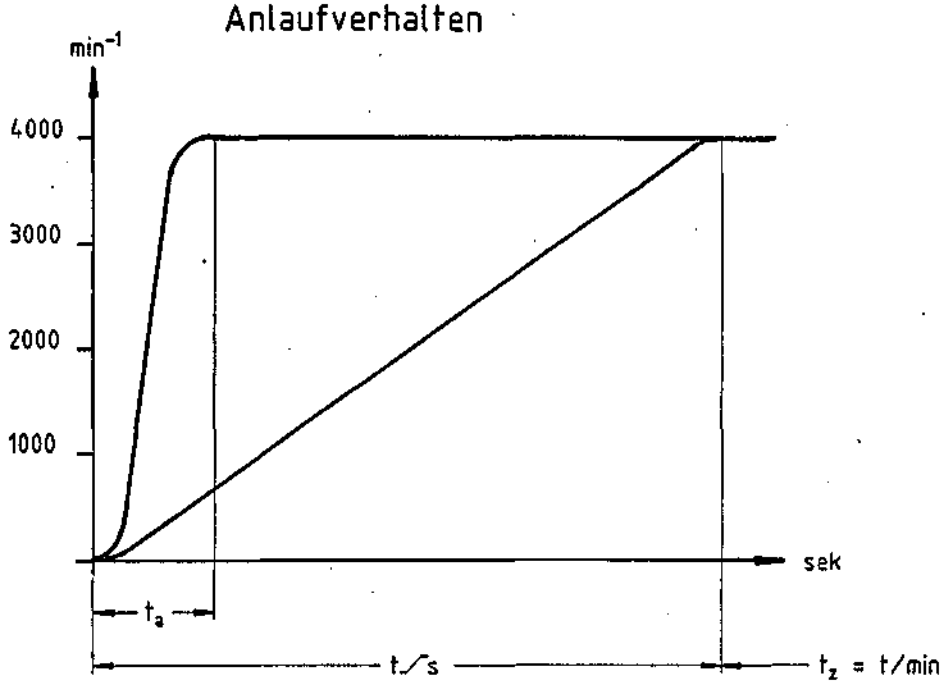


Bild 8

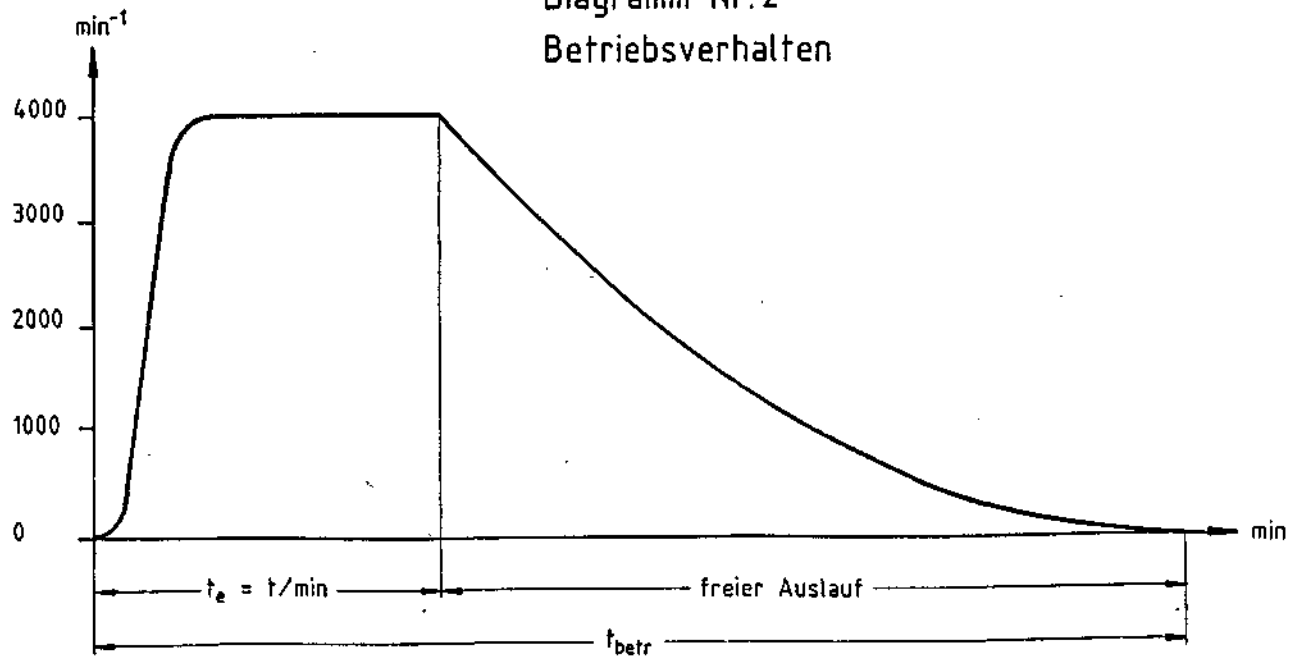
Ersatzteilliste		ROTIXA/RP ROTIXA/RP ❄ - Hz/Kü		ROTIXA/P ROTIXA/AP
Pos. Nr.	Stck.	Benennung	Bestell-Nr.	zusätzliche Angaben, Bezeichnungen siehe Schaltschemen im Anhang
Bild 8				
1	2	Verschluß	5739	
2	2	Verschlußhalter	5740	
3	1	Temperaturfühler	5741	B3 ROTIXA/RP ROTIXA/P
	1	Stecker St18 mit Widerstand	5850	ROTIXA/RP-Hz/Kü
4	1	Filter-Schauglas-Kombination	5745	ROTIXA/RP
	1	Filter-Schauglas-Kombination	3570	ROTIXA/P
	1	Filterblocktrockner	5852	ROTIXA/RP-Hz/Kü
5	1	Magnetventil	5786	Y2 ROTIXA/RP
	1	Magnetspule	5853	für Y2
	1	Magnetspule	5854	für Y3 ROTIXA/RP-Hz/Kü
6	1	Ventilator-Flügel	5787	
7	1	Ventilator-Motor	5788	M4 ROTIXA/RP
8	1	Pressostat	2302	F12 ROTIXA/RP-Hz/Kü
9	1	Anlaßverzögerung	5789	K2
	2	Schaltrelais	5855	K3/4 ROTIXA/RP-Hz/Kü
10	1	Kühlaggregat kpl.	5790	ROTIXA/RP
	1	Kühlaggregat kpl.	5856	ROTIXA/RP-Hz/Kü
11	1	Kompressor kpl.	5791	M2/M3
12	2	Anlaßvorrichtung	5792	ROTIXA/RP ROTIXA/RP-Hz/Kü
13	2	Anlaufkondensator	5793	
	1	Ventilator-Flügel	5857	
	1	Ventilator-Motor	5858	
	1	Pressostat	2302	F12
	1	Kühlaggregat kpl.	5859	ROTIXA/P
	1	Kompressor	5860	
	1	Anlaßvorrichtung	5861	
	1	Anlaufkondensator	5862	
14	1	Thermostat	5863	B4 ROTIXA/RP
15	1	Bremswiderstand	2276	R1
16	1	Unwuchtschalter	7225	S1
17	1	Buchsenstecker	5754	X21
18	1	Sicherungshalter	5794	
19	2	Sicherungseinsatz	2318	Si13/14 ROTIXA/RP-ROTIXA/P ROTIXA/RP-Hz/Kü
	2	Sicherungseinsatz	5864	Si13/14 ROTIXA/AP

Diagramm Nr.1
Anlaufverhalten



t_a = nicht wählbarer stromgeführter Anlauf (Anlaufzeit Rotor abhängig)
$t\diagup s$ = bis999sek wählbarer drehzahlgeführter Anlauf
t_z = bis 999min wählbare Zentrifugierzeit

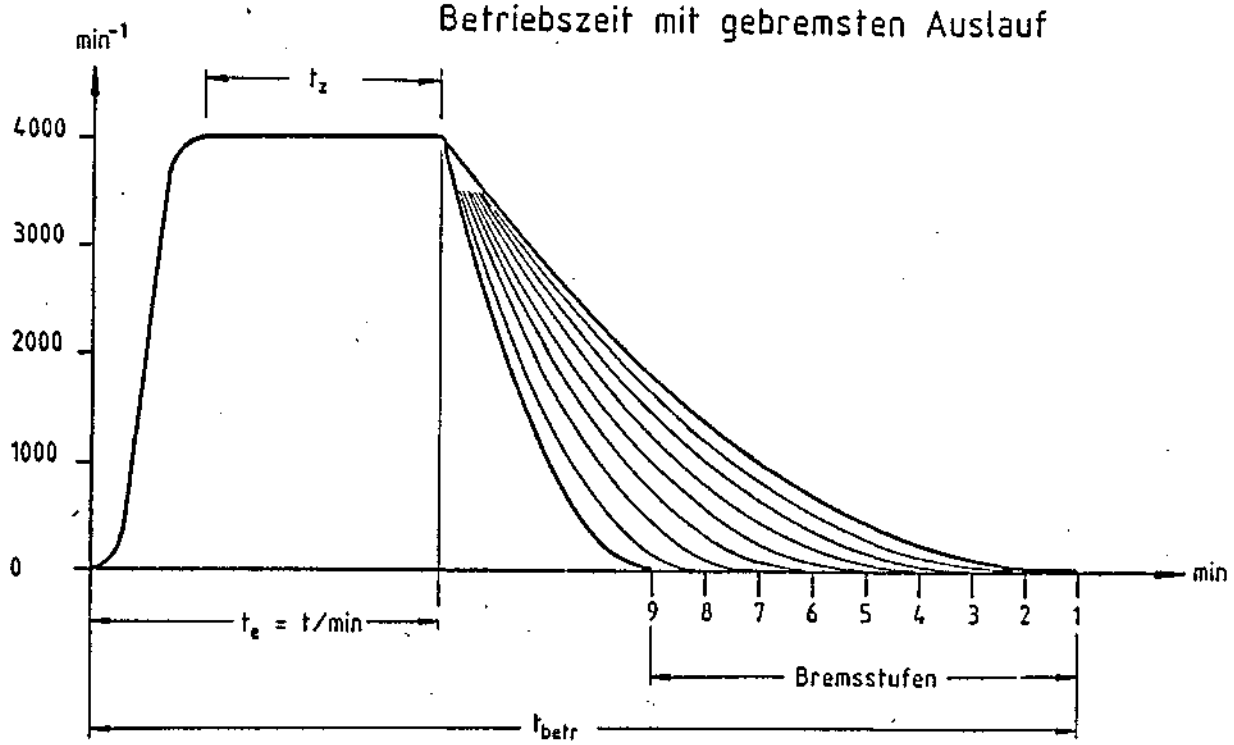
Diagramm Nr.2
Betriebsverhalten



t_e = bis 999min wählbare Einschaltzeit $t_e = t_a + t_z$
t_{aus} = freier Auslauf
t_{betr} = Betriebszeit $t_{betr} = t_e + t_{aus}$

Diagramm Nr. 3

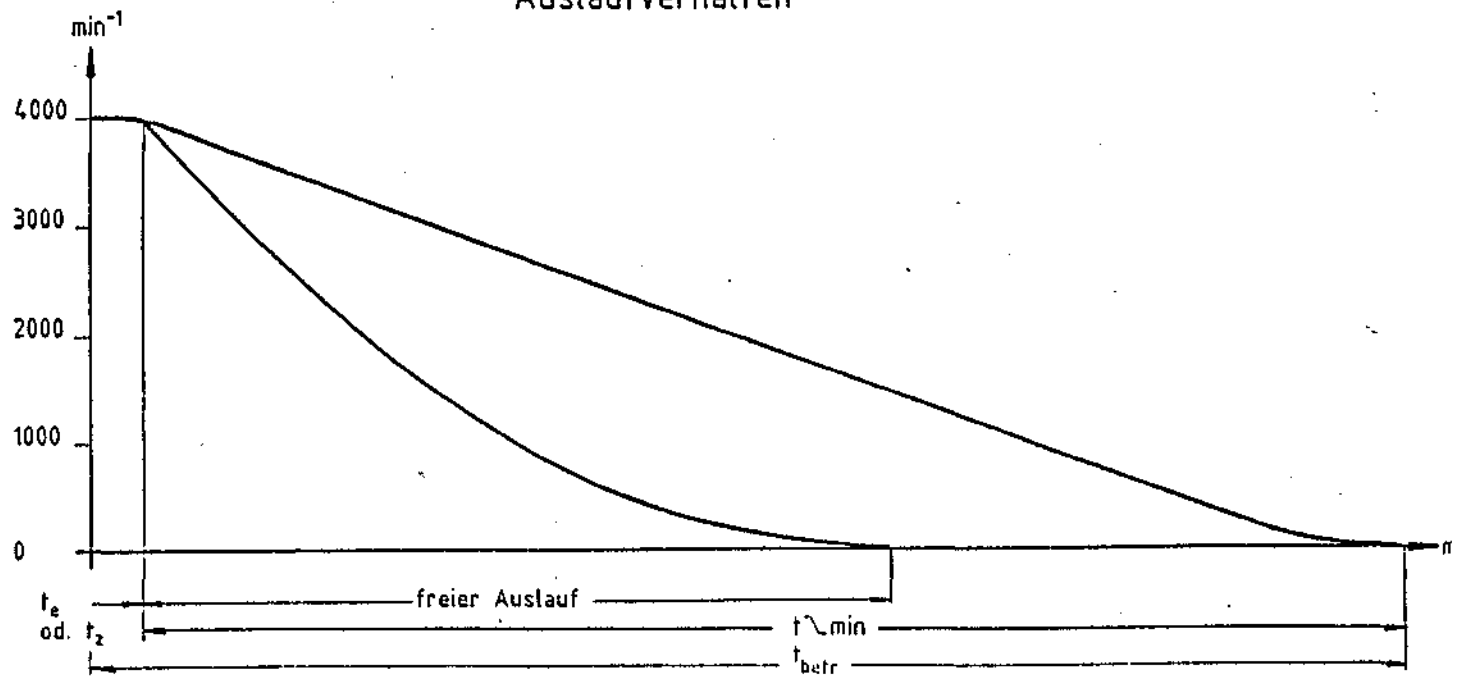
Betriebszeit mit gebremsten Auslauf



t_e = Einschaltzeit
t_{betr} = Betriebszeit

Diagramm Nr. 4

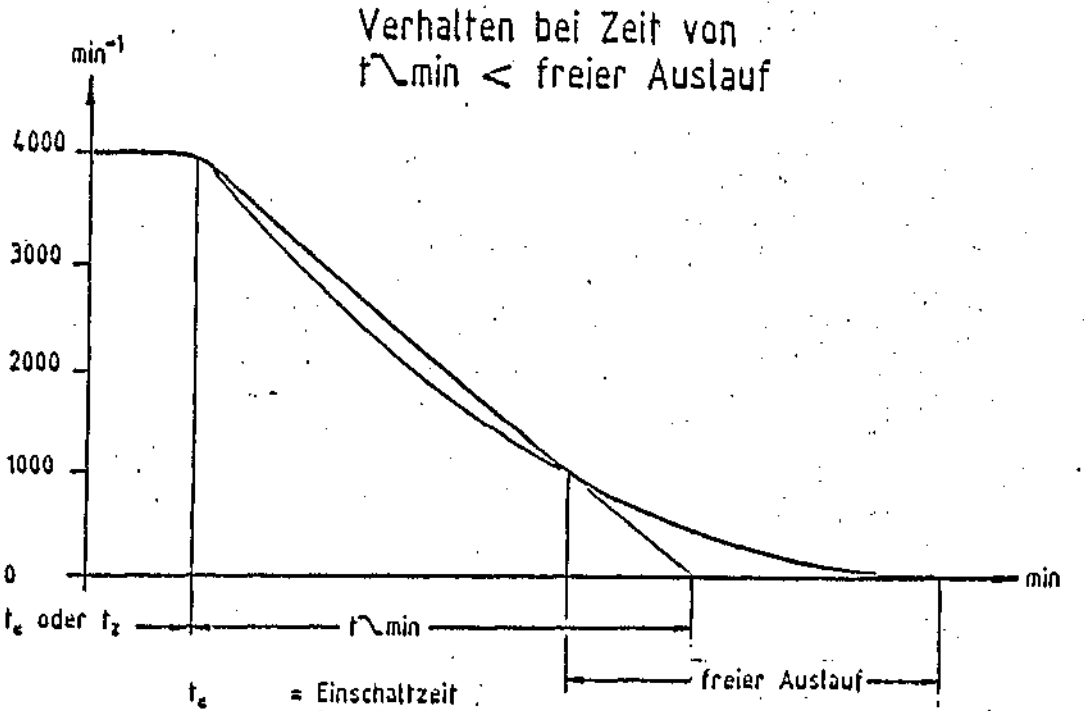
Auslaufverhalten



t_e = Einschaltzeit
t_z = Zentrifugierzeit
freier Auslauf = Auslaufzeit Rotor abhängig nicht beeinflußbar
t⌒min = 99 min wählbarer drehzahlgeführter Auslauf

Diagramm Nr. 5

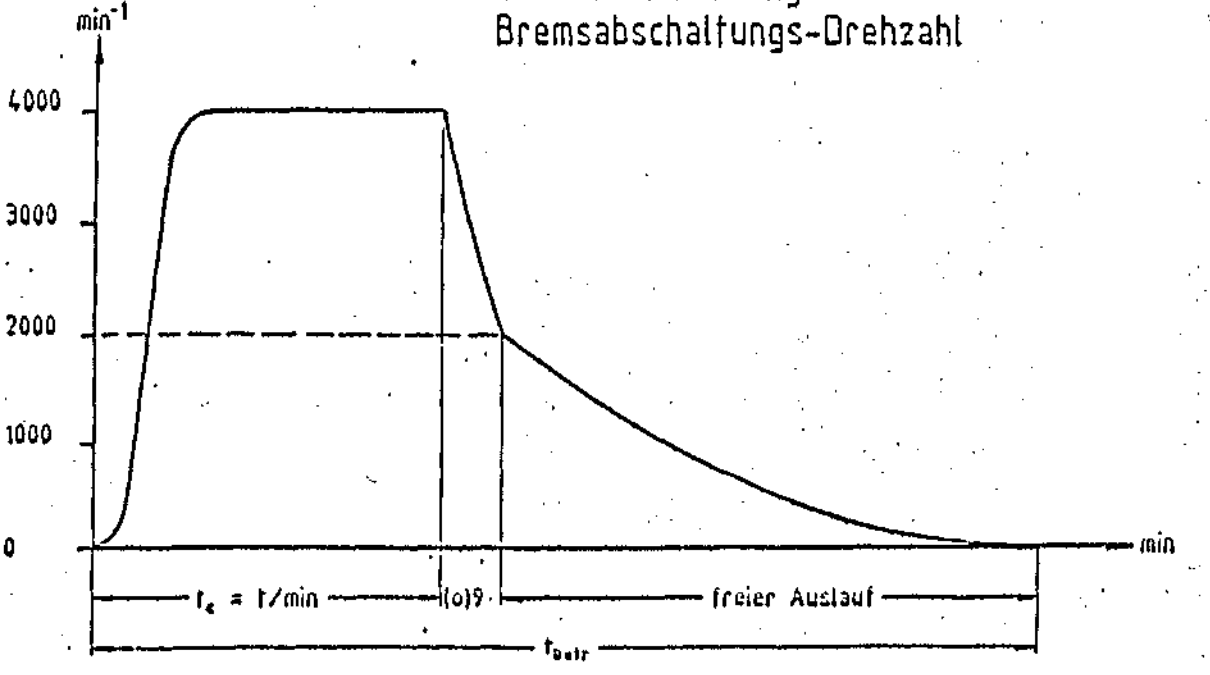
Verhalten bei Zeit von
t⌒min < freier Auslauf



t_e = Einschaltzeit
t_z = Zentrifugierzeit
t⌒min = Drehzahlgeführter Auslauf

Diagramm Nr. 6

Verhalten bei Eingabe
Bremsabschaltungs-Drehzahl



t_e = 999min wählbare Einschaltzeit
(o)9 = Bremsstufe z.B. 9
t_{betr} = Betriebszeit
$n^{(o)}/min^{-1}$ = 2000

PROSPEKT-Datenblatt		Die in den Tabellen angegebenen Werte für Temperatur in °C gelten nur für ROTIXA/RP	0,8ml	1,5ml					4ml	5ml			6ml		
Röhrchen/Gestell/Gehänge			78	24			84	40	63	17	30	32	12		
Bestell-Nr			4226	5223			4225	5257	4224	5254	4222	94	5229		
passend in Gehänge:			4212	81	5071	5081	4212	5091	96	4212	5071	4212		81	5071	5081
					5072										5072	
passend in Rotor:			4210	5064	5074	5084	4210	5094	6254	4210	5074	4210	6254	5064	5074	5084
				5066	5076	5086		5096	6256		5076		6256	5066	5076	5086
				5068										5068		
5064 5074	Auslauf 0			95	150	88		130	145		176		155	95	150	88
	t_{aus} (s) 9			18	26	17		23	26		27		26	18	26	17
	Temperatur T°C			-6		-7		-7	-5		-6		-5	-6		-7
	Radius mm			103	105	106		109	110		144		143	148	150	151
	Radius mm			150	152	153		158	159		-		-	-	-	-
	n_{max} min^{-1}			5000	4800	4000		4000	4500		4800		4500	5000	4800	4000
	RZB -			2879	2705	1896		1950	2490		3709		3237	4137	3864	2701
5084 5094	RZB -			4193	3915	3737		2826	3600		-		-	-	-	-
6254	Anlauf t_a (s)			20	24	16		22	25		36		25	20	24	16
5066 5076	Auslauf 0			123	287	144		222	215		323		235	123	287	144
	t_{aus} (s) 9			25	50	27		41	40		55		40	25	50	27
	Temperatur T°C			-5	-3	-6		-4	-3		-2		-3	-5	-3	-6
	Radius mm			121	139	128		139	133		178		166	166	184	173
	Radius mm			168	178	175		188	182		-		-	-	-	-
	n_{max} min^{-1}			4500	4000			4000			4000		4000	4500	4000	
	RZB -			2739	2486	2290		2486	2379		3184		2969	3758	3291	3095
5086 5096	RZB -			3803	3184	3130		3363	3256		-		-	-	-	-
6256	Anlauf t_a (s)			26	38	28		35	36		38		36	26	38	28
5068	Auslauf 0		487	216			487			487		487		216		
	t_{aus} (s) 9		92	35			92			92		92		35		
	Temperatur T°C		0	-4			0			0		0		-4		
	Radius mm		183	149			160			210		210		194		
	Radius mm		-	196			206			-		-		-		
	n_{max} min^{-1}		3600	4000			3600			3600		3600		4000		
	RZB -		2652	2665			2318			3043		3043		3470		
4210	RZB -		-	3506			2985			-		-		-		
	Anlauf t_a (s)		52	41			52			52		52		41		

PROSPEKT-Datenblatt			6ml		7ml										8ml					12ml			
Röhrchen/Gestell/Gehänge			20		12			12	15		17	20		30	48	6			10		16		
Bestell-Nr.:			5227		5230			5120	5240		5251	5247		4222	4213	5237			80	93	4220		
passend in Gehänge:			5091	96	81	5071	5081	5092	5091	96	5071	5091	96	4212	4212	81	5071	5081			4212		
						5072											5072						
passend in Rotor:			5094	6254	5064	5074	5084	5094	5094	6254	5074	5094	6254	4210	4210	5064	5074	5084	5064	6254	4210		
			5096	6256	5066	5076	5086	5096	5096	6256	5076	5096	6256			5066	5076	5086	5066	6256			
					5068											5068			5068				
5064 5074 5084 5094 6254	Auslauf t_{aus} (s)	0	130	145	95	150	88	123	130	145	176	130	145			95	150	88	100	175			
		9	23	26	188	26	17	21	23	26	27	23	26			18	26	17	18	26			
	Temperatur	T°C	-7	-5	-6		-7	-8	-7	-5	-6	-7	-5			-6		-7	-6	-5			
	Radius	mm	155	157	144	146	147	167	156	158	147	154	156			144	146	147	130	147			
		mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-			
	n_{max}	min^{-1}	4000	4500	5000	4800	4000			4500	4800	4000	4500			5000	4800	4000	5000	4500			
	RZB	-	2773	3554	4025	3761	2630	2987	2791	3577	3787	2755	3532			4025	3761	2630	3634	3328			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-			
	Anlauf t_a	(s)	22	25	20	24	16	19	22	25	36	22	25			20	24	16	20	25			
5066 5076 5086 5096 6256	Auslauf t_{aus} (s)	0	222	215	123	287	144	202	222	215	323	222	215			123	287	144	150	275			
		9	41	40	25	50	27	38	41	40	55	41	40			25	50	27	25	40			
	Temperatur	T°C	-4	-3	-5	-3	-6	-4		-3	-2	-4	-3			-5	-3	-6	-5	-3			
	Radius	mm	185	180	162	180	169	197	186	181	181	184	179			162	180	169	148	170			
		mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-			
	n_{max}	min^{-1}	4000		4500	4000										4500	4000		4500	4000			
	RZB	-	3309	3220	3668	3220	3023	3524	3327	3238	3238	3291	3202			3668	3220	3023	3351	3041			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-			
	Anlauf t_a	(s)	35	36	26	38	28	34	35	36	38	35	36			26	38	28	22	36			
5068 4210	Auslauf t_{aus} (s)	0			216									487		216			220		487		
		9			35									92		35			41		92		
	Temperatur	T°C			-4									0		-4			-4		0		
	Radius	mm			190									210		190			176		208		
		mm			-									-		-			-		-		
	n_{max}	min^{-1}			4000									3600		4000			4000		3600		
	RZB	-			3399									3043		3399			3148		3014		
		-			-									-		-			-		-		
	Anlauf t_a	(s)			41									52		41			33		52		

PROSPEKT-Datenblatt			15ml														25ml						
Röhrchen/Gestell/Gehänge			4	6		7	8	10	12		12		16	16	25	30	2	2		4	4	5
Bestell-Nr.:			64		5231	5121	90	5250		5241		5248		4220	4223	4214	68		5232	5122	91	525
passend in Gehänge:				81	5071	5081	5092		5071	5091	96	5091	96		4212			81	5071	5081	5092		507
					5072														5072				
passend in Rotor:			5064	5064	5074	5084	5094	6254	5074	5094	6254	5094	6254	5016	4210		5064	5064	5074	5084	5094	6254	507
			5066	5066	5076	5086	5096	6256	5076	5096	6256	5096	6256				5066	5066	5076	5086	5096	6256	507
			5068	5068													5068	5068					
	Auslauf	0	95	95	150	88	123	195	176	130	145	130	145				95	95	150	88	123	195	176
	t_{aus} (s)	9	18	18	26	17	21	32	27	23	26	23	26				18	18	26	17	21	32	27
	Temperatur	T°C	-6			-7	-8	-5	-6	-7	-5	-7	-5				-6			-7	-8	-5	-6
5064 5074	Radius	mm	153	144	146	147	167	168	147	156	158	154	156				140	144	146	147	167	159	147
		mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-
	n_{max}	min^{-1}	5000		4800	4000		4500	4800	4000	4500	4000	4500				5500	5000	4800	4000		4500	480
5084 5094 6254	RZB	-	4276	4025	3761	2630	2987	3803	3787	2791	3577	2755	3532				4735	4025	3761	2630	2987	3600	378
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-
	Anlauf t_a	(s)	20	20	24	16	19	30	36	22	25	22	25				20	20	24	16	19	30	36
	Auslauf	0	120	123	287	144	202	290	323	222	215	222	215				120	123	287	144	202	290	323
	t_{aus} (s)	9	23	25	50	27	38	50	55	41	40	41	40				23	25	50	27	38	50	55
	Temperatur	T°C	-5		-3	-6	-4	-3	-2	-4	-3	-4	-3				-5		-3	-6	-4	-3	-2
5066 5076	Radius	mm	171	162	180	169	197	191	181	186	181	184	179				158	162	180	169	197	182	181
		mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-
	n_{max}	min^{-1}	4500		4000												5000	4500	4000				
5086 5096 6256	RZB	-	3871	3668	3220	3023	3524	3417	3238	3327	3238	3291	3202				4416	3668	3220	3023	3524	3256	323
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-
	Anlauf t_a	(s)	22	26	38	28	34	40	38	35	36	35	36				22	26	38	28	34	40	36
	Auslauf	0	175	216										186	487		190	216					
	t_{aus} (s)	9	35	35										22	92		35	35					
	Temperatur	T°C	-4											-6	0		-4						
5068	Radius	mm	199	190										143	210		186	190					
		mm	-	-										-	-		-	-					
5016	n_{max}	min^{-1}	4000											6000	3600		4000						
	RZB	-	3560	3399										5755	3043		3327	3399					
		-	-	-										-	-		-	-					
4210	Anlauf t_a	(s)	33	41										23	52		33	41					

PROSPEKT-Datenblatt			25ml					50ml													80ml	100ml	
Röhrchen/Gestell/Gehänge			5		6	11	12	1	1			1	2	2	2	2	6	6	6		1	1	1
Bestell-Nr.:			5242			4215		70	5233			5124	5123	92	5243	5253	4216	4221			5125	72	5234
passend in Gehänge:			5091	96		4212			81	5071	5081	5092	5092		5091	96	5071	4212	4212			5092		81
										5072													
passend in Rotor:			5094	6254	7025	4210	5012	5064	5064	5074	5084	5094	5094	6254	5094	6254	5074	4210	4210	7050		5094	5064	5064
			5096	6256				5066	5066	5076	5086	5096	5096	6256	5096	6256	5076					5096	5066	-
								5068	5068														5068	5068
5064 5074	Auslauf	0	130	145				95	95	150	88	123	123	195	130	145	176					123	95	95
	t_{aus} (s)	9	23	26				18	18	26	17	21	21	32	23	26	27					21	18	18
	Temperatur	T°C	-7	-5				-6			-7	-8		-5	-7	-5	-6					-8	-6	
	Radius	mm	153	155				140	142	144	145	165	167	155	152	154	146					165	153	140
		mm	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-
	n_{max}	min^{-1}	4000	4500				5500	5000	4800	4000			4500	4000	4500	4800					4000	5500	5000
5084 5094 6254	RZB	-	2737	3509				4735	3969	3709	2594	2952	2987	3509	2719	3486	3761					2952	5174	3913
		-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-
	Anlauf t_a	(s)	22	25				20	20	24	16	19	19	30	22	25	36					19	20	20
5066 5076	Auslauf	0	222	215				140	123	287	144	202	202	290	222	215	323					202	140	-
	t_{aus} (s)	9	41	40				23	25	50	27	38	38	50	41	40	55					38	23	-
	Temperatur	T°C	-4	-3				-5		-3	-6	-4		-3	-4	-3	-2					-4	-5	-
	Radius	mm	183	178				158	160	178	167	195	197	178	182	177	180					195	171	-
		mm	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-
	n_{max}	min^{-1}	4000					5000	4500	4000												4000	5000	-
5086 5096 6256	RZB	-	3274	3184				4416	3622	3184	2987	3488	3524	3184	3256	3166	3220					3488	4779	-
		-	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-
	Anlauf t_a	(s)	35	36				22	26	38	28	34	34	40	35	36	38					34	22	-
7025 5012 7050	Austauf	0			216	487	186	190	216									487		216			190	216
	t_{aus} (s)	9			21	92	22	35	35									92		21			35	35
	Temperatur	T°C			-7	0	-6	-4										0		-7			-4	
	Radius	mm			94	209	133	186	188									208	210	97			199	186
		mm			-	-	-	-	-									-	-	-			-	-
5068	n_{max}	min^{-1}			7500	3600	6000	4500	4000									3600		7500			4500	4000
	RZB	-			5911	3028	5353	4211	3363									3014	3043	6100			4505	3327
		-			-	-	-	-	-									-	-	-			-	-
4210	Anlauf t_a	(s)			21	52	23	33	41									52		21			33	41

PROSPEKT-Datenblatt			100ml					250ml			Blutbeutel		LKB-Racks		Microtiter		Windkessel - Rotor			
Röhrchen/Gestell/Gehänge			1	1		4	1	1	1	1	1	1	2	5	3	4				
Bestell-Nr.:			5126	5249		4217 4218	85 ASTM Dem-lorng	84	5127	4219							4250	4252		
passend in Gehänge:			5092	5091	96	4212			5092	4212	4211	6215	3541	6262	87	3576		4226	4224	4225
														6263				4222	4213	
passend in Rotor:			5094	5094	6254	4210	6254	6254	5094	4210	4210	6214	3540	6260	6267	3540		4220 - Falcon		
			5096	5096	6256		6256	6256	5096									4223	4214	
																		4221		
6267	Auslauf	0	123	130	145		145	195	123						110		t_{aus} 0	1320		
	t_{aus} (s)	9	21	23	26		26	32	21						23		(s) 9	176		
	Temperatur	T°C	-8	-7	-5		-5	-5	-8						-8		T °C	12		
	Radius	mm	165	152	154		205	188	172						177		R mm	195		145
		mm	—	—	—		—	—	—						—		mm	–		191
	n_{max}	min^{-1}	4000		4500		4500	4500	4000						3000		n_{max} min^{-1}	5200		
5094 6254	RZB	–	2952	2719	3486		4641	4256	3077						1781		RZB –	5895		4383
		–	—	—	—		—	—	—						—		–	–		5774
	Anlauf t_a	(s)	19	22	25		25	30	19						17		t_a s	87		
																		4220 - 12 ml		4216
	Auslauf	0	202	222	215		215	290	202									4217	4218	
	t_{aus} (s)	9	38	41	40		40	50	38											
	Temperatur	T°C	-4		-3		-3	-3	-4								t_{aus} 0	1320		
	Radius	mm	195	182	177		228	211	202								(s) 9	176		
		mm	—	—	—		—	—	—								T °C	12		
	n_{max}	min^{-1}	4000				4000	4000	4000								R mm	193		
5096 6256	RZB	–	3488	3256	3166		4078	3774	3613								n_{max} min^{-1}	5200		
		–	—	—	—		—	—	—								RZB –	5835		
	Anlauf t_a	(s)	34	35	36		36	40	34								t_a s	87		
	Auslauf	0				487				487	487	193	165	250		184				
	t_{aus} (s)	9				92				92	92	36	24	41		25		4215	4251	4228
	Temperatur	T°C				0				0	0	-3	-8	-4		-8	t_{aus} 0	1320		
4210 6214	Radius	mm				208				208	224	200	118	132		98	(s) 9	176		
		mm				—				—	—	—	140	152		—	T °C	12		
	n_{max}	min^{-1}				3600				3600	3600	4000	4000			4000	R mm	194	215	160
3540 6260	RZB	–				3014				3014	3246	3578	2111	2361		1753	n_{max} min^{-1}	5200		
		–				—				—	—	—	2504	2719		—	RZB –	5865	6500	4837
	Anlauf t_a	(s)				52				52	52	33	19	34		19	t_a s	87		

Tabelle	Rotor - Faktoren RF	S3.85

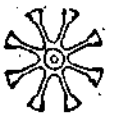
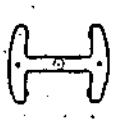
Bei Auslieferung ist jede Zentrifuge mit dem RF-Faktor des mitgelieferten Rotors programmiert. Bei Lieferung mehrerer Rotoren ist die Zentrifuge programmiert mit:

1. dem RF-Faktor des größten Rotors und kodiert
2. mit der Drehzahl des Rotors, der die geringste Drehzahl erreicht.

Bei Verwendung mehrerer Rotoren ist die Eingabe des RF-Faktors unerlässlich. Der RF-Faktor bewirkt, bedingt durch unterschiedliche Massen, ein exaktes Einschwingen auf die vorgegebene SOLL-Drehzahl.

Rotor-Faktor wie folgt eingeben:

1. Schlüsselschalter "EIN"
2. Während der Funktionskontrolle den Zahlen Code 097531 eingeben. Ist bereits ein RF-Faktor eingegeben, so erscheint dieser jetzt im Display in der Drehzahlanzeige.
3. Nach Tabelle den entsprechenden RF-Faktor eingeben.
4. Schlüsselschalter "AUS". Der RF-Faktor ist gespeichert.

Rotor-Ausführung		1	2	3	4	5	6	7	Rotor-Bestell-Nr. siehe auch Stempel Rotor	RF-Faktor für Zentrifugen: ROTANTA/ AP,RP 4302 4300	ROTANTA/ P,RP 3502 3504	ROTIXA/ RP 4200 P 4201 AP 4202	ROTO SILENTA RP 4100
1							●		1388	1	1	-	-
								●	3540	3	3	1	-
						●			4210	-	-	0	-
						●			4530	-	-	-	0
2							●		4575	-	-	-	2
								●	4580	-	-	-	2
		●							5012	-	-	3	-
		●							5016	-	-	3	-
3			●						5064	3	1	1	-
				●					5066	-	-	1	-
					●				5068	-	-	3	-
			●						5074	3	3	3	-
4				●					5076	-	-	0	-
						●			5084	3	3	1	-
							●		5086	-	-	1	-
						●			5094	0	0	1	-
5							●		5096	-	-	3	-
						●			6214	-	-	0	-
						●			6254	0	0	3	-
							●		6256	-	-	0	-
6								●	6260	-	-	0	-
			●						6267	-	-	1	-
		●							7025	-	-	3	-
		●							7050	-	-	3	-
7			●						4250	-	-	2	-

Hettich ZENTRIFUGEN

PROGRAMM - DATENBLATT

Nr.

S 2.84

Technische Daten des Prospektdatenblattes für

t_{aus} (s) 0 ... 9		Temp. (°C)	Radius (mm)	n_{max} (min^{-1})		RZB		t_a (s)	

Zentrifugenbestückung

Rotor	Gehänge	Becher	Gestell

Zentrifuge :

Werk-Nr. :

Zahlenwerte in Speicher

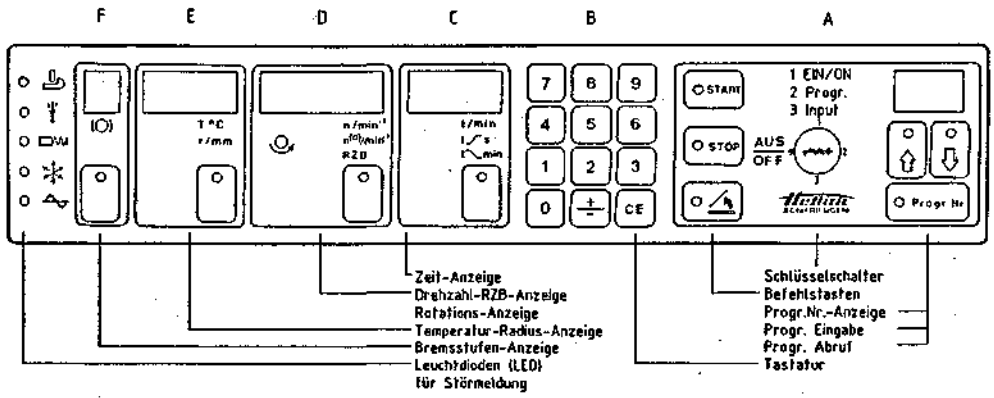
(O)	T°C	r/mm	n/min^{-1}	$n^{(o)}$/min^{-1}	RZB	t/min	t/s	t\min	Rotor	Gehänge	Becher	Gestell	PROGRAMM-Bezeichnung	Nr.

			Seite
Anhang			
Blockschaltbild			50
Schaltschema	Steuerteil		51
Schaltschema	Elektronik		55
Schaltschema	Zentrifuge	ROTIXA/RP - 4200	60
		ROTIXA/RP - Hz/Kü	61
		ROTIXA/RP - wassergekühlt	62
		ROTIXA/P - 4201	63
		ROTIXA/AP - 4202	
Kälteschema		ROTIXA/RP - 4200	70
		ROTIXA/RP - Hz/Kü	71
		ROTIXA/RP - wassergekühlt	72
		ROTIXA/P - 4201	73
Ersatzteilliste	Elektronik		80
	Zentrifuge		81
			82
	Motor		83
			84
	Zentrifuge		85
			86
Diagramm-Nr. 1	Anlaufverhalten		90
Diagramm-Nr. 2	Betriebsverhalten		
Diagramm-Nr. 3	Betriebszeit mit gebremstem Auslauf		91
Diagramm-Nr. 4	Auslaufverhalten		
Diagramm-Nr. 5	Verhalten bei Zeit t⌒min < freier Auslauf		92
Diagramm-Nr. 6	Verhalten bei Eingabe Bremsabschaltungsdrehzahl		
Prospekt-Datenblatt		0,8 ml bis 6 ml	93
		von 6 ml bis 12 ml	94
		von 15 ml bis 25 ml	95
		von 25 ml bis 100 ml	96
		von 100 ml bis 250 ml	97
Rotor-Faktoren			99
Programm-Datenblätter (5 Stück)			

Bedienpult

mit Folientastatur

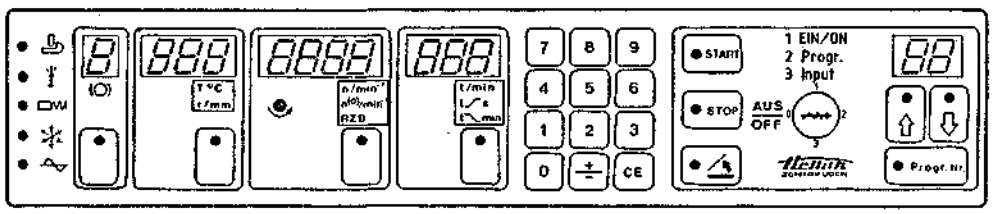
Bild 1



Anzeige (Display) nach Einschaltung

Funktionskontrolle

Bild 2



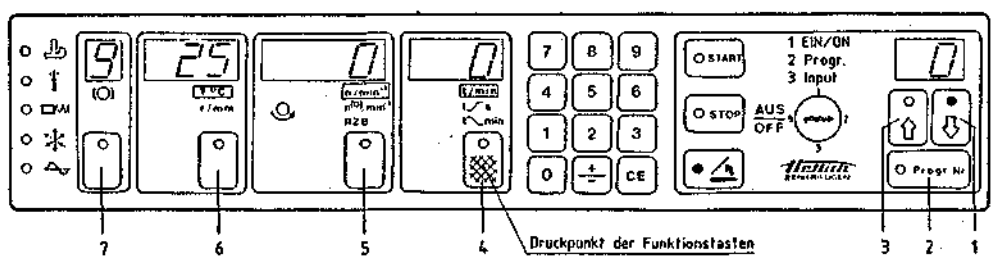
T°C – Temperatur
r/mm – Radius in mm
n/min^{-1} – Drehzahl in min^{-1}
n$^{(e)}$/min^{-1} – Bremsabschaltungs-Drehzahl
RZB – Zentrifugalbeschleunigung

t/min = Einschaltzeit in min (Anlaufzeit + Zentrifugierzeit) oder Zentrifugierzeit in min
t⟋s = Anlaufzeit in sek
t⟍min = Auslaufzeit in min

Symbole mit Leuchtdioden

Display nach ~3sek

Bild 3



1-7 Funktionstasten mit Leuchtdioden (LED)